

**PENGARUH SUBSTRAT FERMENTASI DAN KONSENTRASI BIJI KEFIR  
TERHADAP TOTAL ASAM, ETANOL, DAN POPULASI MIKROBA  
(THE EFFECT OF FERMENTATION SUBSTRATE AND KEFIR GRAIN  
CONCENTRATION ON TOTAL ACID, ETHANOL AND MICROBIAL POPULATION)**

**Heni Adhianata<sup>1)</sup>**

Akademi Kuliner dan Patiseri OTTIMMO Internasional Surabaya  
Jalan Telaga Golf TC4/2-3 Citraland, Surabaya - Indonesia

Email: [heni.adhianata@gmail.com](mailto:heni.adhianata@gmail.com)

**Irra Chrisyanti Dewi<sup>2)</sup>**

Akademi Kuliner dan Patiseri OTTIMMO Internasional Surabaya  
Jalan Telaga Golf TC4/2-3 Citraland, Surabaya - Indonesia

**Vindhya Tri Widayanti<sup>3)</sup>**

Akademi Kuliner dan Patiseri OTTIMMO Internasional Surabaya  
Jalan Telaga Golf TC4/2-3 Citraland, Surabaya - Indonesia

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan penggunaan substrat fermentasi dan konsentrasi biji kefir terhadap total asam, produksi etanol, dan karakteristik mikrobiologi produk kefir nabati dari susu kedelai dan susu kacang tunggak maupun campuran keduanya. Kefir susu kedelai dan susu kacang tunggak merupakan produk fermentasi susu yang dibuat dari inokulasi biji kefir kedalam susu kedelai, susu kacang tunggak, dan campuran keduanya. Dalam penelitian ini diamati efek dari penambahan biji kefir (konsentrasi 2%, 4%, dan 6% w/v) dan jenis susu nabati sebagai substrat fermentasi (susu kedelai, susu kacang tunggak, dan campuran keduanya) terhadap total asam, produksi etanol dan karakteristik mikrobiologi meliputi pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL) dan khamir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi etanol (1,043%) tertinggi dihasilkan pada sampel kefir susu kacang tunggak dengan 6% konsentrasi biji kefir. Sedangkan sampel kefir susu kacang tunggak dengan konsentrasi biji kefir 4% menghasilkan total asam, populasi BAL dan khamir tertinggi yaitu secara berturut-turut sebesar 1,25%; 7,23 log cfu/mL; dan 6,48 log cfu/mL.

**Kata kunci:** kefir kacang kedelai, kefir kacang tunggak, total asam, etanol, mikroba biji kefir

**ABSTRACT**

*This research aimed to observed the effect of fermentation substrate and kefir grain concentration on total acid, ethanol, and microbial characteristics from soymilk kefir, cowpea milk kefir and their mixed. Soymilk kefir and cowpea milk kefir is a fermented products made from kefir grain inoculation into soymilk, cowpea milk and their mixed. In this research were evaluate the effect of kefir grain concentration (2%, 4%, and 6% w/v) and kinds of vegetables milk as substrate fermentation (soymilk, cowpea milk, and their mixed) to the total acid, ethanol production, and microbial characteristics including the population of lactic acid bacteria (LAB) and yeasts. The result showed that the highest concentration of ethanol production (1.043%) was produced on cowpea milk kefir with 6% of kefir grain. While the cowpea milk kefir with 4% kefir grain, produced the highest total acid, lactic acid bacteria and yeast population, respectively 1.25%; 7.23 log cfu/mL; and 6.48 log cfu/mL.*

**Key words:** soymilk kefir, cowpea milk kefir, total acid, ethanol, microbial kefir grain

## PENDAHULUAN

Produk makanan dan minuman yang memiliki sifat fungsional telah menjadi tren yang dipandang sebagai pilihan baik untuk meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup. Kefir merupakan salah satu jenis produk fungsional minuman fermentasi dengan aktivitas probiotik, sifat sensori serta nutrisi yang unggul (Saad *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2018). Kefir diproduksi melalui proses fermentasi susu dengan menambahkan mikrobiota campuran berbetuk matriks yang biasa disebut dengan “biji kefir”. Bakteri asam laktat (BAL) (*Lactobacilli*, *lactococci*, *Leuconostoc*), bakteri asam asetat dan beberapa spesies khamir (*lactose-fermenting* dan *non-lactose-fermenting*) merupakan mikroflora yang hidup berdampingan dalam asosiasi simbiosis pada biji kefir dan bertanggung jawab pada proses fermentasi asam dan alkohol pada produk kefir (Garrote *et al.*, 2001). Selama proses fermentasi, biji kefir bertugas menghasilkan komponen dalam kefir yaitu asam laktat, asam asetat, CO<sub>2</sub>, alkohol dan senyawa aromatik (Otles dan Cagindi, 2003).

Kacang kedelai merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang paling sering dimanfaatkan dalam pembuatan produk makanan dan diminati karena kandungan proteinnya yang tinggi serta kandungan jenis asam aminonya yang kompleks. Menurut Aparicio *et al.* (2008) dan Carrera *et al.* (2011), rata-rata kandungan protein kacang kedelai adalah 40% dengan total asam amino berkisar dari 31,69% sampai 49,14%. Dibandingkan dengan kacang kedelai, kacang tunggak memiliki nilai konsumsi yang lebih rendah. Namun kandungan protein kacang tunggak relatif tinggi, yaitu 22,9 gram per 100 gram, dan mengandung lisin yang tinggi sehingga dapat menyempurnakan kualitas protein dari produk nabati yang dikonsumsi (Ratnaningsing dkk, 2009).

Penggunaan tiga jenis substrat yaitu susu kacang kedelai, susu kacang tunggak maupun campuran keduanya, diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan mikrobiota dalam biji kefir selama proses fermentasi. Konsentrasi dari biji kefir yang digunakan dalam proses fermentasi diharapkan dapat berpengaruh terhadap senyawa metabolit yang dihasilkan pada produk kefir. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk

mengetahui pengaruh perbedaan penggunaan substrat fermentasi dan konsentrasi biji kefir terhadap total asam, produksi etanol, dan karakteristik mikrobiologi produk kefir nabati dari susu kedelai dan susu kacang tunggak maupun campuran keduanya

## **METODE**

### *Preparasi biji kefir*

Biji kefir yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Balai Peternakan Batu. Proses peremajaan biji kefir dilakukan dengan cara pencucian menggunakan air destilasi dan dilakukan inokulasi biji kefir kedalam susu pasteurisasi. Proses fermentasi berlangsung dalam kondisi anaerob suhu 27°C selama 24 jam. Biji kefir selanjutnya dipisahkan dari cairan kefir dan kemudian dicuci. Biji kefir yang telah dicuci disimpan pada jar steril suhu 4°C dan dapat digunakan sebagai starter ketika akan melakukan proses fermentasi kefir.

### *Pembuatan susu kedelai*

Biji kedelai yang telah bersih direndam dalam air bersih dengan rasio 1:4 (w/v) selama 12 jam. Setelah itu biji direbus selama 15 menit dengan menambahkan NaHCO<sub>3</sub> 0,25% untuk menghilangkan *beany flavor*. Dilakukan pengupasan untuk menghilangkan kulit kedelai yang sudah direbus. Proses penghancuran biji dilakukan dengan menggunakan blender dengan menambahkan air 1:3 (w/v) selama 3 menit. Setelah terbentuk *slurry*, dilakukan penyaringan untuk mendapatkan sari kedelai. Kemudian sari kedelai direbus dengan menggunakan api kecil selama 20 menit (Nurliyani *et al.*, 2014; Santos *et al.*, 2014).

### *Pembuatan susu kacang tunggak*

Biji kacang tunggak yang telah bersih direndam dalam air selama satu malam. Dilakukan pengupasan kulit bagian luar kacang, kemudian biji dihancurkan menggunakan blender dengan penambahan air sebanyak 1:8 (w/v). Dilakukan penyaringan untuk mendapatkan sari kacang tunggak (Fratiwi *et al.*, 2008).

*Proses fermentasi kefir*

Sebelum dilakukan proses fermentasi, susu kedelai dan susu kacang tunggak dipasteurisasi suhu 85°C selama 20 menit. Kemudian sampel susu didinginkan dan dilakukan inokulasi biji kefir sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Proses fermentasi berlangsung selama 18 jam pada suhu 28°C (Bensmira and Jiang, 2012; Dadkhah *et al.*, 2011).

*Analisis mikrobiologi*

Total mikroba dihitung dengan menggunakan metode *Total Plate Count*. Media pertumbuhan yang digunakan adalah MRS agar. Proses inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 48 jam. Pengujian ini hanya menghitung bakteri hidup dan diasumsikan bahwa satu koloni berasal dari satu sel mikroba. Jumlah total mikroba dihitung (skala 30-300) dan dinyatakan dalam cfu/mL.

*Rancangan percobaan*

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Penelitian

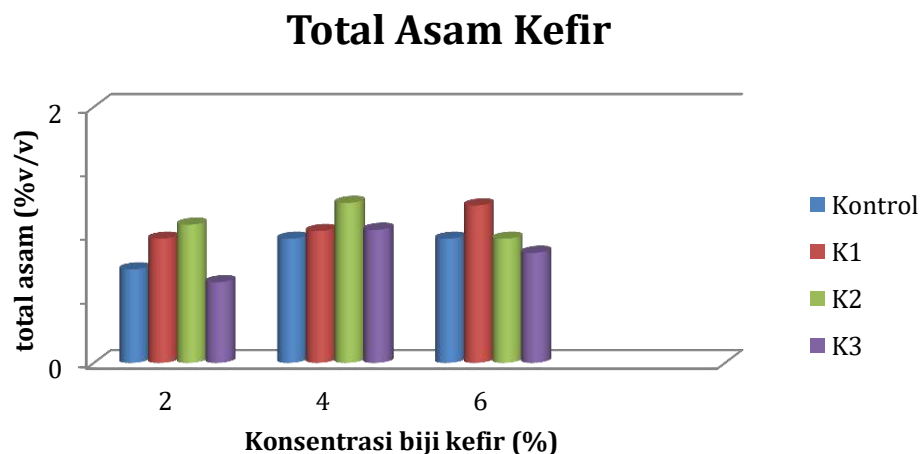
Persentase Starter Biji Kefir	Susu Kedelai: (100:0)	Susu Kacang (0:100)	Tunggak (v/v) (50:50)	Kontrol
2%	K <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	K <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	K <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>
4%	K <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	K <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>
6%	K <sub>1</sub> S <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	K <sub>3</sub> S <sub>3</sub>	C <sub>3</sub>
<b>Total</b>	<b>18 sampel</b>			

Rancangan percobaan dari penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua macam faktor yaitu konsentrasi perbandingan susu kedelai dan susu kacang tunggak (v/v) (100:0), (0:100), (50:50), serta persentase penambahan inokulum starter biji kefir 2%, 4%, 6% dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Sebagai kontrol, digunakan susu sapi pasteurisasi sebagai substrat proses fermentasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Total asam dalam produk kefir

Total asam pada produk kefir susu kedelai, susu kacang tunggak dan campuran keduanya disajikan dalam Gambar 1. Kefir dengan substrat kacang tunggak memiliki total asam yang lebih tinggi dibandingkan substrat lain pada konsentrasi biji kefir 2% dan 4%, dengan nilai total asam tertinggi adalah sebesar 1,25%. Selama proses fermentasi BAL dalam biji kefir akan memecah karbohidrat yang terdapat dalam susu kacang kedelai, susu kacang tunggak maupun campuran keduanya yang kemudian akan dihasilkan asam-asam organik hasil fermentasi. Menurut Kasenkas *et al.* (2011), asam organik yang dihasilkan pada produk susu fermentasi merupakan hasil dari hidrolisis lemak, proses biokimia, metabolisme karbohidrat dan metabolisme bakteri.



Gambar 1. Diagram Total Asam (%) dalam Produk Kefir

Asam organik hasil fermentasi berperan dalam pembentukan flavor produk susu fermentasi termasuk kefir. Beberapa asam organik yang dihasilkan antara lain asam laktat, asam piruvat dan asam asetat (Kesenkas *et al.*, 2011). Kandungan asam laktat akan berpengaruh terhadap kualitas dari produk susu fermentasi, dengan konsentrasi yang tepat akan menghasilkan rasa yang khas dan meminimalisir sineresis selama masa penyimpanan (Liu dan Lin, 2000).

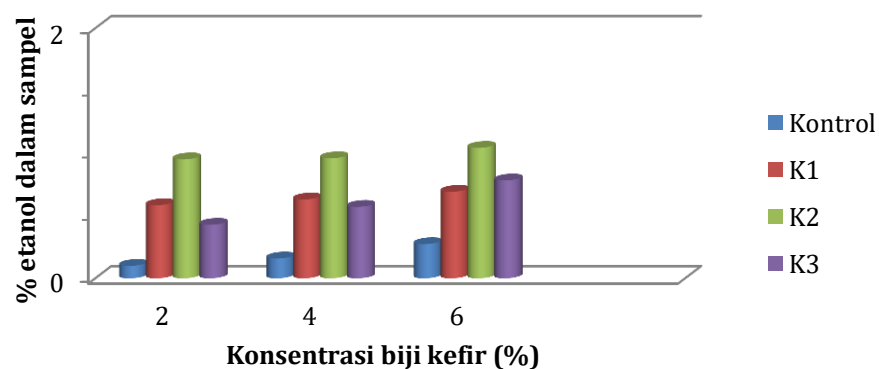
Kandungan asam asetat dalam produk kefir menandakan bahwa terdapat aktivitas metabolik yang heterogen dari BAL (spesies homofermentative dan heterofermentatif) pada kefir. Asam asetat berkontribusi

terhadap rasa khas dari kefir dan memiliki aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri patogen yang tidak diinginkan (Puerari *et al.*, 2012; Corona *et al.*, 2016).

### Kadar etanol dalam produk kefir

Kadar etanol pada produk kefir susu kedelai, susu kacang tunggak dan campuran keduanya disajikan dalam Gambar 2. Berdasarkan data yang di dapat, terlihat bahwa kefir dengan substrat susu kacang tunggak menghasilkan kadar etanol yang paling tinggi dibandingkan kefir dengan substrat susu kacang kedelai maupun campuran susu kacang kedelai dan susu kacang tunggak, baik pada sampel dengan penggunaan konsentrasi biji kefir 2%, 4% dan 6%. Sedangkan kadar etanol tertinggi dihasilkan pada sampel kefir susu kacang tunggak dengan 6% biji kefir, yaitu sebesar 1,043%.

### Kadar Etanol Kefir



Gambar 2. Diagram Kadar Etanol (%) dalam Produk Kefir

Keberadaan etanol dalam produk kefir berperan dalam memberikan flavor/rasa alkohol yang ringan disertai dengan keberadaan CO<sub>2</sub> dari hasil fermentasi khamir yang akan memberikan citarasa khas pada produk akhir kefir dan aroma “yeasty” yang disukai (Beshkova *et al.*, 2003; Corona *et al.*, 2016).

### Populasi mikroba dalam produk kefir

Rata-rata total Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam sampel kefir susu kedelai, susu kacang tunggak, maupun campurannya disajikan dalam Tabel 2.

Berdasarkan hasil rerata total BAL, dapat dilihat bahwa perlakuan perbedaan penggunaan substrat fermentasi dan persentase penambahan inokulum starter biji kefir memberikan pengaruh yang nyata terhadap total pertumbuhan BAL. Rerata total BAL yang tumbuh dalam substrat susu kacang tunggak lebih tinggi dibandingkan dengan rerata total BAL yang tumbuh pada substrat susu kedelai. Rerata total BAL tertinggi (7,23 log cfu/mL) didapatkan dari sampel kefir susu kacang tunggak yang diinokulasi starter biji kefir sebesar 4%.

Menurut Simova *et al.* (2002), BAL mewakili 83-90% dari total mikroba yang terdapat dalam biji kefir. 90% dari spesies bakteri tersebut termasuk dalam golongan homofermentatif lactobacilli. Selama proses fermentasi BAL berperan dalam mendegradasi karbohidrat dan laktosa menjadi gula-gula sederhana (glukosa dan galaktosa) dan kemudian menjadi asam laktat. Menurunnya pH kefir selama proses fermentasi disebabkan karena karbohidrat dan laktosa digunakan sebagai sumber energi dan karbon oleh bakteri untuk menghasilkan asam laktat sehingga kadar asam meningkat dan menyebabkan penurunan pH.

Tabel 2. Rerata Total Bakteri Asam Laktat (log cfu/mL)

Persentase Starter Biji Kefir	Kontrol	Susu Kedelai:Susu Kacang Tunggak (v/v)		
		(100:0)	(0:100)	(50:50)
2 %	7,23	6,56 <sup>a</sup>	7,21 <sup>b</sup>	7,15 <sup>b</sup>
4 %	7,36	7,01 <sup>b</sup>	7,23 <sup>b</sup>	7,17 <sup>b</sup>
6 %	7,46	6,87 <sup>b</sup>	7,19 <sup>b</sup>	7,18 <sup>b</sup>

Jika dilihat dari rerata total BAL, dapat dikatakan bahwa BAL yang berperan dalam proses fermentasi kefir dapat tumbuh baik dalam substrat susu kacang kedelai dan susu kacang tunggak. Hal tersebut dapat diartikan bahwa biji kefir memiliki kemampuan untuk memfermentasi karbohidrat yang terkandung dalam susu kedelai dan susu kacang tunggak untuk aktivitas fermentasi. Didalam susu kedelai terkandung berbagai macam karbohidrat seperti sukrosa, rafinosa, stakiosa, pentanal dan n-heksanal yang dapat dimanfaatkan oleh BAL selama proses fermentasi kefir (Dadkhah *et al.*, 2011; Nurliyani, dkk. 2014).

Rata-rata total khamir dalam sampel kefir susu kedelai, susu kacang tunggak, maupun campurannya disajikan dalam Tabel 3. Berdasarkan hasil rerata total khamir, dapat dilihat bahwa perlakuan perbedaan penggunaan substrat fermentasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap total pertumbuhan khamir, sedangkan persentase penambahan inokulum starter biji kefir tidak berpengaruh secara signifikan. Rerata total khamir yang tumbuh dalam substrat susu kacang tunggak lebih tinggi dibandingkan dengan rerata total khamir yang tumbuh pada substrat susu kacang kedelai. Rerata total khamir tertinggi sebesar 6,48 log cfu/mL didapatkan pada substrat susu kacang tunggak dengan persentase penambahan starter biji kefir 4%.

Tabel 3. Rerata Total Khamir (log cfu/mL)

Persentase Starter Biji Kefir	Kontrol	Susu Kedelai:Susu Kacang Tunggak (v/v)		
		(100:0)	(0:100)	(50:50)
2 %	5,51	6,12 <sup>b</sup>	6,16 <sup>b</sup>	5,83 <sup>a</sup>
4 %	5,74	6,19 <sup>b</sup>	6,48 <sup>b</sup>	5,84 <sup>a</sup>
6 %	5,71	6,15 <sup>b</sup>	6,45 <sup>b</sup>	5,86 <sup>a</sup>

Menurut Codex Alimentarius (Codex stand 243-2003) tentang standar produk susu fermentasi, kefir paling tidak mengandung 2,8% protein; kurang dari 10% lemak; dan 0,6% asam laktat. Sedangkan untuk jenis mikroorganismenya paling tidak mengandung  $10^7$  cfu/mL dengan kandungan khamir tidak kurang dari  $10^4$  cfu/mL. Rasio dan pertumbuhan dari BAL dan khamir dalam produk kefir dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti lama waktu fermentasi, suhu inkubasi, agitasi dan jenis susu yang digunakan (Rattray dan O'Connell, 2011).

Pertumbuhan khamir yang berperan dalam proses fermentasi akan meningkat ketika terjadi penurunan pH selama proses fermentasi. Menurut Simova *et al.* (2002), khamir dalam biji kefir mewakili 10-17% dari total mikroflora yang berhasil diisolasi, dimana khamir dari golongan *lactose-negative* merupakan spesies yang mendominasi (66-100%). Ketidakmampuan golongan khamir tersebut untuk memfermentasi laktosa membuat khamir jenis tersebut bersifat dependent terhadap bakteri asam laktat untuk kemampuannya menghidrolisis karbohidrat dalam bentuk disakarida. Menurut



Rattray dan O'Connell (2011) dan Pogacic *et al.* (2013), populasi mikroba yang terkandung dalam biji kefir antara lain adalah *Lb. kefiri*, beberapa spesies dari *Leuconostoc*, *Lactococcus* and *Acetobacter* serta golongan khamir baik yang mampu memfermentasi laktosa (*Kluyveromyces marxianus*) dan khamir yang tidak mampu memfermentasi laktosa (*Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces exigous*).

## KESIMPULAN

Susu kacang kedelai, susu kacang tunggak dan campuran keduanya dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku dalam pembuatan kefir susu nabati. Penggunaan jenis susu/substrat fermentasi dan konsentrasi biji kefir akan berpengaruh terhadap profil kimia (total asam dan kadar etanol) dan profil mikrobiologi kefir (populasi BAL dan khamir). Kefir dengan substrat susu kacang tunggak relatif memiliki kandungan total asam dan kadar etanol yang lebih tinggi dibandingkan dengan kefir susu kedelai dan kefir susu campuran kedelai dan kacang tunggak. Pemberian konsentrasi biji kefir yang berbeda juga berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi BAL, sedangkan perbedaan penggunaan jenis susu sebagai substrat fermentasi berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi BAL dan khamir dan produk kefir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aparicio, M, I., Cuenca, R., Suarez, V. M.J., Revilla, Z. M. A. 2008. Soybean, A Promising Health Source. *Nutricion Hospitalaria*, Vol. 23, 2008: 305-312.
- Bensmira, M., and Jiang, B. 2012. Rheological characteristics and nutritional aspects of novel peanut-based kefir beverages and whole milk kefir. *Int. J. Food Research Journal*. 19(2) : 647-650.
- Beshkova, D. M., Simova, E. D., Frengova, G. I., Simov, Z. I., dan Dimitrov, Z.P. 2003. Production of volatile aroma compounds by kefir starter cultures. *International Dairy Journal*, 13 (7), 529-535.
- Carrera, C.S., Reynoso, C.M., Funes, G.J., Martinez, M.J., Dardanelli, J., Resnik, S.L. 2011. Amino Acid Composition of Soybean Seeds As Affected by Climatic Variables. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasilia. Vol.46, N.12, 2011: 1579-1587. Dadkhah, S., Pourahmas, R., Assadi, M.M., dan

- Moghimi, A. 2011. Kefir production from soymilk. *Annals of Biological Research*. 2(6) : 293-299.
- Codex Alimentarius. 2003. Codex standard for fermented milks (Codex stand 243-2003). CCNEA Document (CA/NEA 13/7/6).
- Corona, O., Randasso, W., Miceli, A., Guarcello, R., Francesca, N., Erten, H., Moschetti, G., dan Settanni, L. 2016. Characterization of kefir-like beverages produced from vegetable juices. *Food Science and technology*, 66 : 572-581.
- Dadkhah, S., Pourahmas, R., Assadi, M. M., dan Moghimi, A. 2011. Kefir production from soymilk. *Annals of Biological Research* 2(6): 293-299.
- Fратиwi., Yulneriwarni., dan Noverita. 2008. Fermentasi kefir dari susu kacang-kacangan. *Vis Vitalis*, Vol.1 No.2.
- Garrote, G. L., Abraham, A. G., dan De Antoni, G. L. 2001. Chemical and microbiological characterization of kefir grains. *The Journal of Dairy Research*, 68 (4), 639-652.
- Kesekas, H., Dinkci, N., Seckin, K., Kinik, O., Gonc, S., Ergonul, P. G., dan Kavas, G. 2011. Physicochemical, microbiological and sensory characteristics of soymilk kefir. *African Journal of Microbiology Research*. 5(22): 3737-3746.
- Liu, J R., dan Lin, C. W. 2000. Production of kefir from soy milk with or without added glucose, lactose or sucrose. *Journal Food Science*, 65(4): 716-719.
- Nurliyani., Harmayani, E., dan Sunarti. 2014. Microbiological quality, fatty acid and amino acid profiles of kefir produced from combination of goat and soy milk. *Pakistan Journal of Nutrition* 13 (2) : 107-115.
- Otles, S., dan Cagindi, O. 2003. Kefir : A probiotic dairy-composition, nutritional and therapeutic aspects. *Pakistan Journal of Nutrition* 2 (2) : 54-59.
- Pogacic, T., Sinko, S., Zamberlin, S., dan Samarzija, D. 2013. Microbiota of kefir grains. Faculty of Agriculture University of Zagreb, Croatia. UDK: 637.146.21.
- Puerari, C., Magalhaes, K. T, dan Schwan, R. F. 2012. New cocoa pulp-based kefir beverages: microbiological, chemical composition, and sensory analysis. *Food Research International*, 48(2), 634-640.
- Ratnaningsing, N., Nugraheni, M., dan Rahmawati, F. 2009. Pengaruh Jenis Kacang Tolo, Proses Pembuatan dan Jenis Inokulum terhadap Perubahan Zat-Zat Gizi pada Fermentasi Tempe Kacang Tolo. *Jurnal Penelitian Saintek*, Vol. 14, No. 1, April 2009: 97-128.

- Rattray, F. P., dan O'Connell, M. J. 2011. Kefir. Encyclopedia of Dairy Science. Elsevier, Ltd. 518-524.
- Saad, N., Delattre, C., Urdaci, M., Schmitter, J. M., dan Bressollier, P. 2013. An overview of the las advances in probiotic and prebiotic. Lebensmittel Wissenschaft Technologie, 50(1), 1-6.
- Santos, C.C.A.A., Libeck, B.S., dan Schwan, R.F. 2014. Co-culture fermentation of peanut-soymilk for the development of a novel functional beverage. Int. J. Food Microbiology. 186 : 32-41.
- Silva, CFG., Santos, F.L., Santana, LRR., Silva, MVL., dan Conceicao, T. 2018. Development and characterization of a soymilk kefir-based functional beverage. Food Sci. Technol, Campinas, 1-8.
- Simova, E., Beshkova, D., Angelov, A., Hristozova, Ts., Frengova, G., dan Spasov, Z. 2002. Lactic Acid Bacteria and Yeasts in Kefir Grains and Kefir Made from Them. Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology (2002) 28, 1-6

**KAJIAN KUALITAS FLAKE TEPUNG BUAH MANGROVE ( *Bruguiera gymnorrhiza* ) DAN TEPUNG BERAS DENGAN VARIASI PENAMBAHAN PEKATAN PROTEIN KACANG TUNGGAK ( *Vigna unguiculata*, L)**

**Fifin Ariyanti<sup>(1)</sup>, Ulya Sarofa<sup>(2)</sup>, Sri Djajati<sup>(3)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Prodi Tekn. Pangan, FT UPN "Veteran" Jatim

<sup>2)</sup>Staff Pengajar Prodi Tekn. Pangan, FT UPN "Veteran" Jatim

<sup>3)</sup>Staff Pengajar Prodi Tekn. Pangan, FT UPN "Veteran" Jatim  
Program Studi Teknologi Pangan FT UPN "Veteran" Jawa Timur  
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294

**ABSTRAK**

Flake merupakan makanan sarapan siap saji yang berbentuk lembaran tipis berwarna kuning kecoklatan serta biasanya dikonsumsi dengan penambahan susu sebagai menu sarapan. Tujuan penelitian ini adalah menentukan proporsi yang tepat antara tepung mangrove, tepung beras, dan pekatan protein kacang tunggak sehingga dihasilkan produk flake dengan kualitas yang sesuai dan dapat diterima oleh konsumen. Metode Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial (2 faktor) dan 2 kali ulangan. Faktor pertama adalah proporsi tepung (tepung mangrove : tepung beras) (70:30;60:40;50:50). Faktor kedua adalah penambahan pekatan protein (10%, 20%, dan 30%). Kesimpulan Perlakuan terbaik diperoleh dari perlakuan penambahan proporsi tepung mangrove dan tepung beras (60:40) dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak 30% yang menghasilkan flake kadar air 3,05%, kadar abu 2,58%, kadar lemak 3,97%, kadar protein 7,20%, kadar serat 12,76% dan kadar pati 62,57% dengan hasil rata-rata uji hedonik menunjukkan nilai rasa (sangat suka) 5,89; aroma (sangat suka) 5,83; warna (sangat suka) 5,47; dan tekstur (sangat suka) 5,20.

**Kata kunci:** *flake*, *Bruguiera gymnorrhiza*, kacang tunggak, tepung beras.

**PENDAHULUAN**

Pola pikir dan pola hidup masyarakat dewasa ini mengalami perubahan pola konsumsi pangan masyarakat yang cenderung menuntut kepraktisan, baik dari segi pembuatan maupun cara penyajiannya. Salah satu produk pangan siap saji yang mulai populer di masyarakat adalah *flake* dengan indikasi semakin meningkatnya produk sejenis contohnya, *corn flake* dan *coco crunch*. Penyajian yang praktis serta umur simpan yang lama menjadi salah satu solusi untuk masalah kerawanan pangan juga (Estrada, 2008).

Umumnya bahan dasar yang digunakan untuk membuat *flake* adalah jagung dan gandum. Sebagai upaya penganekaragaman produk *flake*, maka dapat dilakukan pengolahan *flake* menggunakan tepung buah mangrove dan

tepung beras sebagai bahan baku. Fortuna, (2005) kandungan gizi buah mangrove mengandung karbohidrat sebesar 85,1 gram per 100 gram. Kandungan tepung beras menurut Yuwono dkk (2013), kadar pati 71,47% dan kadar amilosa 19,75%.

Penambahan protein pada produk makanan dapat meningkatkan kemampuan gelasi sehingga dapat membentuk fleksibilitas atau kemampuan protein untuk terdenaturasi dan membentuk jaringan dengan ikatan silang. Chaunier *et al*, (2005), Amalia dan Kusharto , (2013).

Kandungan pati pada tepung buah mangrove (lindur) sebesar 57,73 % dan tepung beras 71,47%. Pati berperan dalam pembentukan struktur *flake*. Pati akan berikatan dengan air, lalu dengan adanya perlakuan suhu tinggi pati akan tergelatinasi, maka akan semakin banyak pula rongga – rongga udara yang terbentuk. Berbagai jenis bahan bisa digunakan untuk membuat *flake ready to eat breakfast cereal*. Produk *flake* yang terbuat dari tepung mangrove memiliki kandungan karbohidrat dan kasar yang tinggi (Rosyadi, 2014).

Kacang tunggak atau kacang tolo (*Vigna unguiculata*, L) memiliki kandungan asam amino yang penting dari protein kacang tunggak adalah kandungan asam amino lisin, asam aspartat dan glutamat. Lysin merupakan asam amino esensial yang sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan standar tubuh manusia (Chavan *et al.*, 1989, Syarifah, 2002).

Penambahan pekatan protein kacang tunggak memberikan keuntungan yaitu, kandungan gula pada pekatan protein telah dikurangi, sehingga produk yang menggunakan pekatan protein lebih mudah dicerna dan lebih sedikit menyebabkan *flatulensi*

Tujuan dari penelitian ini menentukan proporsi yang tepat antara tepung mangrove, tepung beras, dan pekatan protein kacang tunggak sehingga dihasilkan produk *flake* dengan kualitas yang sesuai dan dapat diterima oleh konsumen.

## MATERI DAN METODE

### Bahan

Bahan yang akan digunakan untuk penelitian ini adalah : Bahan dasar pembuatan tepung mangrove yaitu jenis buah lindur yang diperoleh dari Balai

Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri Semarang, Jawa Tengah. Sedangkan kacang tunggak di peroleh dari pasar tradisional, Rungkut, Surabaya. Gula, dan garam diperoleh di toko bahan kue dan roti.

Bahan – bahan yang digunakan untuk analisa diantaranya adalah aquades, heksana, alkohol 10%, HCl 25%, larutan NaOH 45%, larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, alkohol 95%..

### **Alat**

Alat – alat yang digunakan adalah timbangan kasar, wadah pencampur, blender, ayakan 100 mesh, loyang, kabinet dryer, kompor, noodle maker, dan oven roti.

Peralatan yang digunakan untuk analisa adalah timbangan analitik, oven, desikator, penangas air, botol timbangan, mortal, cawan porselen, kertas saring, labu Kjeldahl.

### **Metode Penelitian**

Pada penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap ( RAL ) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan masing – masing diulang sebanyak 2 kali.

Faktor I = Proporsi tepung mangrove : tepung beras

A1 = 70% : 30%

A2 = 60% : 40%

A3 = 50% : 50%

Faktor II = Presentase pekatan protein kacang tunggak( b/b )

B1 = 10%

B2 = 20%

B3 = 30%

Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan analisa ragam. Jika terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan (DMRT).

### **PROSES PEMBUATAN FLAKE**

Bahan baku untuk pembuatan flake disiapkan. Semua bahan tepung mangrove dan tepung beras (70: 30 ; 60:40 ; 50:50) dengan presentase

pekatan protein kacang tunggak (10%, 20%, 30%) dari berat tepung hingga terbentuk adonan serta tapioka 4,5%, gula 30%, susu bubuk 10%, dan garam 2%, dicampur jadi satu. Penambahan air sebanyak 30% pada campuran bahan kering, diaduk hingga kalis kemudian dikukus selama 15 menit, kemudian dicetak menggunakan alat pencetak. Proses tempering agar kadar airnya berkurang. *Flake* yang telah mengalami proses tempering kemudian dipanggang dengan menggunakan oven roti suhu 120°C selama 20 menit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Analisa Kimia Bahan Awal

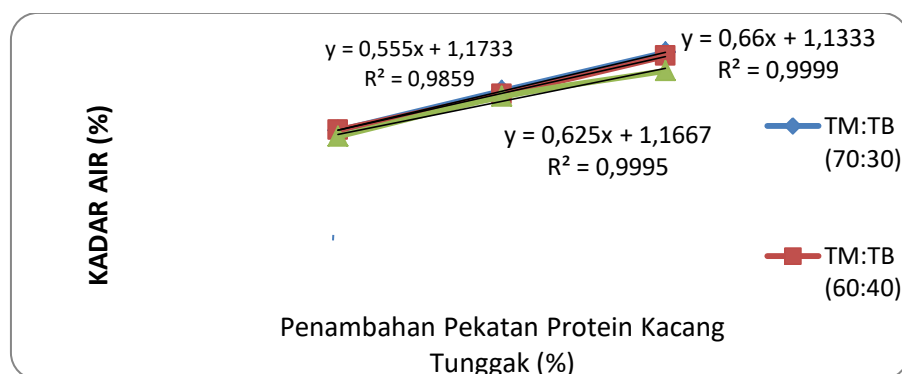
Tabel 4.1. Hasil analisa bahan baku dapat dilihat pada

Komponen	Pekatan Protein Kacang Tunggak	Tepung Mangrove	Tepung Beras
Kadar Air (%)	6,37	3,94	8,02
Kadar Pati (%)	69,36	57,98	78,18
Kadar Protein (%)	17,34	-	-
Kadar Lemak(%)	0,79	-	-
Kadar Abu (%)	0,01	1,42	0,80
Kadar Serat (%)	3,67	16,11	-

### Hasil Analisa Produk *Flake*.

#### 1. Kadar air

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) antara perlakuan proporsi tepung mangrove dan tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap kadar air *flake* yang dihasilkan.

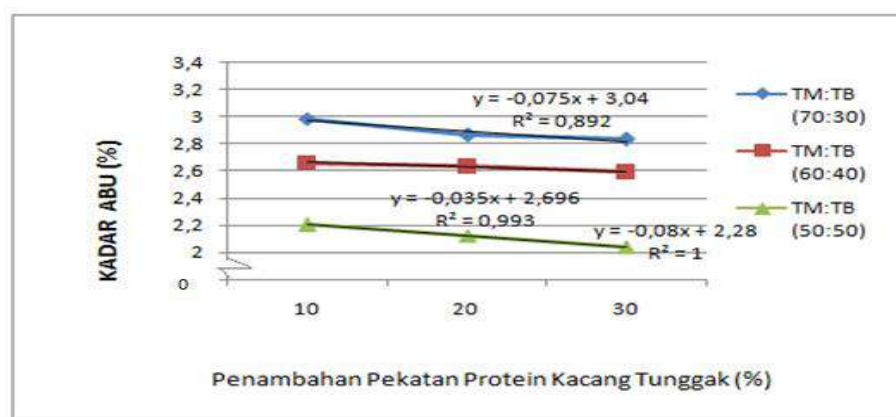


Gambar 4.1 Hubungan antara perlakuan proporsi tepung mangrove : tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap kadar air *flake*

Gambar 4.1, menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung mangrove yang ditambahkan atau semakin rendah tepung beras dan semakin tinggi pekatan protein kacang tunggak yang ditambahkan, maka kadar air *flake* yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan tepung mangrove mudah menyerap air sehingga mampu meningkatkan kadar air, sedangkan tepung beras menyebabkan kadar air menurun, disebabkan kandungan amilosa tepung beras memiliki sifat mudah menyerap air tapi mudah melepaskan bila mengalami proses pengeringan, begitu juga pada penambahan pekatan protein mampu meningkatkan kadar air karena protein pada pekatan protein kacang tunggak akan meningkatkan kemampuan dalam mengikat air dan sulit diuapkan ketika proses pengovenan.

## 2. Kadar abu

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) antara perlakuan proporsi tepung mangrove dan tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap kadar abu *flake* yang dihasilkan.



Gambar 4.2 Hubungan antara perlakuan proporsi tepung mangrove : tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap kadar abu *flake*

Gambar 4.2, menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung mangrove yang ditambahkan atau semakin rendah tepung beras dan semakin tinggi pekatan protein kacang tunggak yang ditambahkan, maka kadar abu *flake* yang dihasilkan akan semakin tinggi.

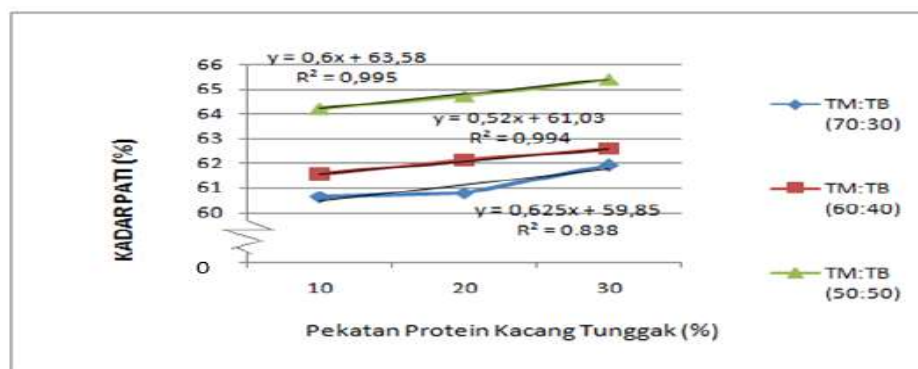
Menurut Winarno (1992), kadar abu dari suatu bahan pangan menunjukkan residu bahan anorganik yang tersisa setelah suatu bahan



dibakar sampai bebas karbon. Kadar abu dapat menggambarkan secara kasar kandungan mineral dari suatu bahan pangan. Pemanasan bahan pangan yang mengandung mineral, pada suhu tinggi akan lebih banyak menghasilkan abu, sebab abu tersusun oleh mineral.

### 3. Kadar pati

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) antara perlakuan proporsi tepung mangrove dan tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap kadar pati *flake* yang dihasilkan



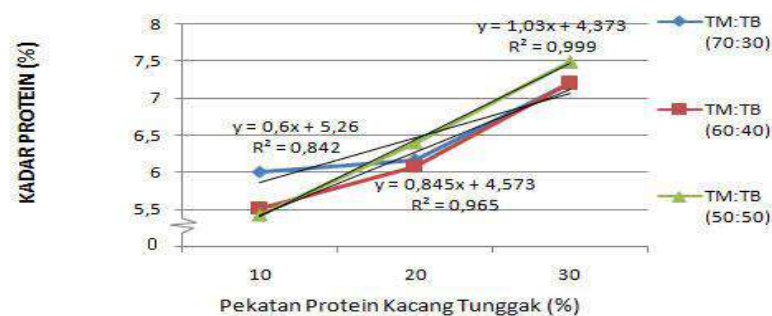
Gambar 4.3 Hubungan antara perlakuan proporsi tepung mangrove : tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap kadar pati *flake*

Gambar 4.3, menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung mangrove yang ditambahkan atau semakin rendah tepung beras dan semakin rendah pekatan protein kacang tunggak yang ditambahkan, maka kadar pati *flake* yang dihasilkan akan semakin turun. Kadar pati yang cukup besar pada tepung beras memberikan kontribusi peningkatan pati, sedangkan kadar pati dari tepung mangrove lebih sedikit sehingga kadar patinya sedikit menurun pada setiap penambahannya, dan kadar pati yang dimiliki oleh pekatan protein kacang tunggak lebih tinggi dari tepung mangrove tapi lebih rendah dari tepung beras, namun penambahan dalam setiap proporsi antara (tepung mangrove:tepung beras) mampu meningkatkan kadar pati *flake*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jacoeb (2013), tepung buah mangrove (lindur) memiliki kandungan pati sekitar 57,73%, amilosa 31,56% dan amilopektin 26,17%. Hal ini yang berpengaruh pada rendahnya hasil pati pada produk

*flake*. Menurut Yuwono (2013), komponen terbesar dari tepung beras adalah pati (76 -82%).

#### 4. Kadar protein

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) antara perlakuan proporsi tepung mangrove dan tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap kadar protein *flake* yang dihasilkan.



Gambar 4.4 Hubungan antara perlakuan proporsi tepung mangrove : tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap kadar protein *flake*.

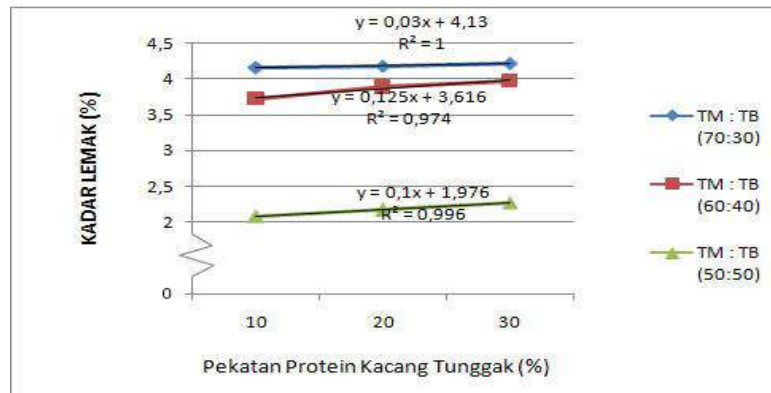
Gambar 4.4, menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung mangrove yang ditambahkan atau semakin rendah tepung beras dan semakin tinggi pekatan protein kacang tunggak yang ditambahkan, maka kadar protein *flake* yang dihasilkan akan semakin tinggi.

Hasil penelitian dari Wirakartakusumah dan Febriyanti (1994), Priyono dkk, (2010) mengatakan rata – rata hasil protein tepung mangrove (buah lindur) sebesar 1,84% untuk penepungan langsung dan 1,42% untuk penepungan dengan larutan pemutih. Kadar protein dari tepung mangrove tidak terlalu besar, namun proporsi penambahan pada produk tetap mempengaruhi terhadap peningkatan kadar protein.

Pekatan protein dalam proses pembuatannya yang diolah sedemikian rupa dengan membuang setengah pati dan bebas lemak sehingga kandungan proteinnya tinggi (Santoso, 2005). Bila dalam sebuah produk ditambahkan sejumlah pekatan protein maka kadar protein produk tersebut meningkat.

## 5. Kadar lemak

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) antara perlakuan proporsi tepung mangrove dan tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap kadar lemak *flake* yang dihasilkan.



Gambar 4.5 Hubungan antara perlakuan proporsi tepung mangrove : tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap kadar lemak *flake*

Gambar 4.5, menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung mangrove yang ditambahkan atau semakin rendah tepung beras dan semakin tinggi pekatan protein kacang tunggak yang ditambahkan, maka kadar lemak *flake* yang dihasilkan akan semakin tinggi.

Hal ini menurut Apriyantono (2002), semakin lama waktu pemanggangan kadar lemak menjadi lebih rendah, karena pengaruh pemanasan selama proses pemanggangan akan memecah komponen-komponen lemak menjadi produk volatil seperti aldehid, keton, alkohol, asam dan hidrokarbon.

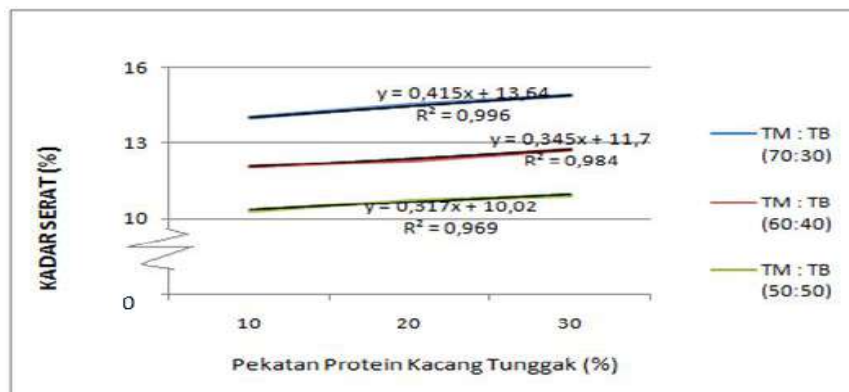
Menurut Winarno (1992), pemanasan akan juga mempercepat gerakan-gerakan molekul lemak, sehingga jarak antara molekul lemak menjadi besar dan akan mempermudah proses pengeluaran lemak.

Berdasarkan Tiwari and Singh (2012), sifat fungsional konsentrat (pekatan) yang termasuk sifat fisikokimia protein yang memberikan pengaruh pada mekanisme makanan selama proses, pengolahan, penyimpanan, dan konsumsi. Sifat fungsional protein yang berkontribusi terhadap kualitas dan sensori produk makanan yaitu : kelarutan, daya ikat air, daya serap minyak,

gelasi, emulsi, dan daya buih. Salah satu sifat fungsional dari pekatan protein adalah daya serap minyak.

## 6. Kadar serat

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) antara perlakuan proporsi tepung mangrove dan tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap kadar serat *flake* yang dihasilkan.



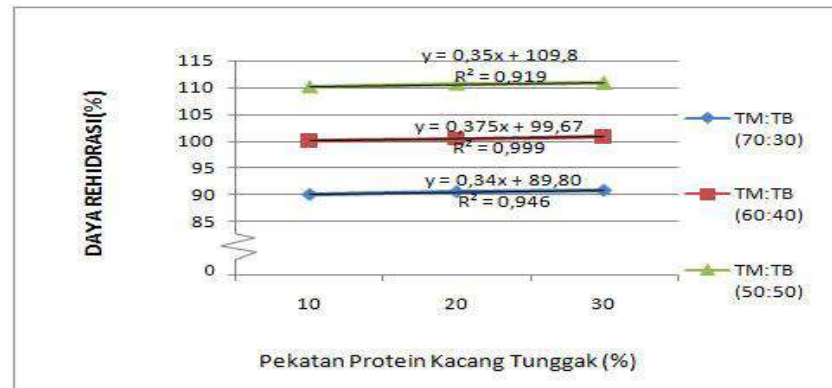
Gambar 4.6 Hubungan antara perlakuan proporsi tepung mangrove : tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap kadar serat *flake*

Gambar 4.6, menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung mangrove yang ditambahkan dan semakin rendah tepung beras serta semakin tinggi pekatan protein kacang tunggak yang ditambahkan, maka kadar serat *flake* yang dihasilkan akan semakin tinggi. Peningkatan kadar serat disebabkan bahan baku tepung mangrove memiliki kandungan lebih banyak dibanding tepung beras sedangkan pekatan protein juga membantu pada proses gelasi semakin banyak pekatan yang ditambahkan kadar serat juga semakin meningkat.

Serat kasar merupakan bagian dari komponen tumbuhan yang tahan dengan asam dan basa kuat sehingga semua polisakarida terhidrolisis menjadi glukosa sedangkan serat-seratnya terpisah dari polisakaridanya (Dewi,2013),(Rosyadi dkk, 2014). Serat kasar seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin merupakan serat yang tidak larut air. Karena serat ini tidak larut air, maka keberadaannya masih terdapat pada produk akhir (Quach, 2000), (Paramita dan Putri, 2015).

## 7. Daya rehidrasi

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) antara perlakuan proporsi tepung mangrove dan tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap daya rehidrasi *flake* yang dihasilkan.



Gambar 4.7 Hubungan antara perlakuan proporsi tepung mangrove : tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap daya rehidrasi *flake*

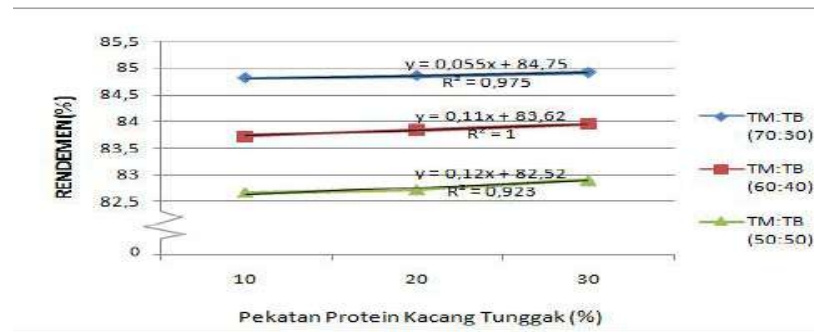
Gambar 4.7, menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi tepung mangrove yang ditambahkan dan semakin tinggi tepung beras serta semakin tinggi pekatan protein kacang tunggak yang ditambahkan, maka daya rehidrasi *flake* yang dihasilkan akan semakin tinggi.

Menurut charley and Weaver (1998), pati yang mengalami gelatinisasi dapat dikeringkan, tetapi sifat – sifat molekulnya tidak dapat kembali ke kondisii semula. Bahan yang kering tersebut masih dapat menyerap air dalam jumlah besar (rehidrasi).

Daya rehidrasi dipengaruhi oleh kandungan pati dan protein yang mempunyai banyak gugus hidrofilik yang mampu mengikat air (Belitz dan Gosch, 1999), (Tamtarini dan Yuwanti, 2005). Semakin tinggi kandungan pati dan protein dalam *flake* maka daya rehidrasi semakin tinggi.

## 8. Rendemen

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) antara perlakuan proporsi tepung mangrove dan tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap rendemen *flake* yang dihasilkan.



Gambar 4.8 Hubungan antara perlakuan proporsi tepung mangrove : tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap rendemen *flake*

Gambar 8, menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi tepung mangrove yang ditambahkan dan semakin sedikit tepung beras serta semakin banyak pekatan protein kacang tunggak yang ditambahkan, maka rendemen *flake* yang dihasilkan akan semakin banyak.

Menurut Widyaningsih dan Murtini (2006), bahan yang bersifat higroskopis, mudah larut dalam air menyebabkan semakin besar jumlah air yang diserap selama proses pengukusan. Sehingga semakin banyak jumlah air yang diserap oleh bahan maka akan semakin tinggi rendemen yang dihasilkan. Total padatan sebelum pengeringan semakin tinggi, namun ketika mengalami proses pengeringan total padatan menurun dikarenakan kandungan air menurun sehingga mempengaruhi rendemen dari *flake*.

Kusnandar (2010), menyatakan bahwa kebanyakan sifat fungsional protein berhubungan dengan interaksi protein tersebut dengan air. Interaksi protein-air menentukan sifat fungsional protein tersebut dalam bahan pangan, seperti daya ikat air. Protein berinteraksi dengan air dalam berbagai cara. Interaksi antara molekul air dengan sisi hidrofilik protein terjadi melalui ikatan hidrogen. Daya ikat air sebagai sifat fisik dan kemampuan struktur bahan pangan dalam mencegah terlepasnya air dari struktur tiga dimensi protein.

## UJI ORGANOLEPTIK

### a. Uji Kesukaan Rasa

Berdasarkan uji Friedman menunjukkan bahwa perlakuan proporsi (tepung mangrove : tepung beras) dengan perlakuan penambahan pekatan

protein berpengaruh nyata ( $X^2 \leq 0,05$ ) terhadap *flake* yang dihasilkan, bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *flake* mangrove didapatkan hasil ranking kesukaan 84 - 115 masuk dalam skala (tidak suka – suka). Perlakuan proporsi (tepung mangrove : tepung beras 50:50) dengan penambahan pekatan protein 30% memiliki ranking kesukaan tertinggi sebesar 115 (suka). Hal ini disebabkan karena adanya penambahan pekatan protein yang mengurangi rasa khelat atau sepat. Semakin banyak proporsi tepung mangrove (buah lindur), maka akan terasa sepat produk lempeng (*flake*), sehingga semakin rendah jumlah tepung mangrove maka rasa sepat berkurang (Rosyadi, 2014)

#### **b. Uji Kesukaan Warna**

Berdasarkan uji Friedman menunjukkan bahwa perlakuan proporsi (tepung mangrove : tepung beras) dengan perlakuan penambahan pekatan protein berpengaruh nyata ( $X^2 \leq 0,05$ ) terhadap warna *flake* yang dihasilkan, bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna *flake* mangrove didapatkan hasil ranking kesukaan 84 - 115 masuk dalam skala (tidak suka – suka). Perlakuan proporsi tepung mangrove : tepung beras (50:50) dengan penambahan pekatan protein 20% memiliki ranking kesukaan tertinggi sebesar 115 (suka).

Hal ini disebabkan karena adanya penambahan pekatan protein dan tepung beras sehingga warna *flake* menjadi agak cerah. Pada parameter warna dikarenakan tepung buah lindur sendiri sudah berwarna coklat, sehingga produk yang dihasilkan keseluruhan berwarna coklat (Rosyadi, 2014).

Menurut Winarno (1992), reaksi *Maillard* adalah reaksi – reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat. Hal ini dapat dilihat pada produk *flake* yang berwarna coklat dimana gula sebagai gula pereduksi bereaksi dengan gugus amina dari pekatan protein kacang tunggak.

#### **c. Uji Kesukaan aroma**

Berdasarkan uji Friedman menunjukkan bahwa perlakuan proporsi (tepung mangrove : tepung beras) dengan perlakuan penambahan pekatan protein berpengaruh nyata ( $X^2 \leq 0,05$ ) terhadap aroma *flake* yang dihasilkan,



bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *flake* mangrove didapatkan hasil ranking kesukaan 95,50 - 119 masuk dalam skala (tidak suka – suka). Perlakuan proporsi (tepung mangrove : tepung beras 60:40) dengan penambahan pekatan protein 30% memiliki ranking kesukaan tertinggi sebesar 115 (suka).

Hal ini disebabkan karena berkurangnya jumlah tepung mangrove, dan bertambahnya jumlah pekatan protein kacang tunggak serta terjadinya proses browning yang menyebabkan aroma *flake* seperti karamel (Winarno, 1992).

Reaksi pencoklatan tidak hanya penting dalam pembentukan warna coklat selama proses pemanasan bahan pangan, tetapi juga dalam pembentukan aroma.

#### **d. Uji Kesukaan tekstur**

Berdasarkan uji Friedman menunjukkan bahwa perlakuan proporsi (tepung mangrove : tepung beras) dengan perlakuan penambahan pekatan protein berpengaruh nyata ( $X^2 \leq 0,05$ ) terhadap tekstur *flake* yang dihasilkan, bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *flake* mangrove didapatkan hasil ranking kesukaan 92 - 116 masuk dalam skala (tidak suka – suka). Perlakuan proporsi tepung mangrove : tepung beras (60:40) dengan penambahan pekatan protein 20% memiliki ranking kesukaan tertinggi sebesar 116 (suka).

Hal ini disebabkan karena penurunan jumlah tepung mangrove dan semakin meningkatnya tepung beras sekitar 40%, hal ini dikarenakan tepung mangrove mengandung serat. Serat merupakan polisakarida yang dalam bahan makanan berfungsi sebagai penguat tekstur. Semakin tinggi kadar serat maka akan dihasilkan produk dengan tekstur yang lebih kokoh dan kuat akibatnya produk menjadi lebih keras (Permana, 2015).

### **KESIMPULAN**

Hasil analisa *flake* yang diperoleh, dapat diketahui terdapat interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) terhadap perlakuan antara tepung mangrove dan tepung beras dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar pati, kadar serat serta daya rehidrasi *flake*.



Perlakuan terbaik dilihat dari hasil keseluruhan produk flake diambil perlakuan dengan proporsi tepung mangrove : tepung beras (60:40) dengan penambahan pekatan protein kacang tunggak 30% diperoleh kadar air 3,05%, kadar abu 2,58%, kadar lemak 3,97%, kadar protein 7,20%, kadar serat 12,76% dan kadar pati 62,57%, hasil ini mendekati SNI *flake*. Hasil rata-rata uji hedonik menunjukkan nilai rasa ( sangat suka) 5,89; aroma (sangat suka) 5,83; warna (sangat suka) 5,47; dan tekstur (sangat suka) 5,20.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pembuatan flake dari tepung mangrove dengan proporsi yang tepat agar warna dari produk *flake* dapat menarik serta pemelihan jenis pengemas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2003. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Di dalam. Febrianty, K. Widyaningsih, T.D. Wijayanti, S.D. Nugrahini, N.I.P. dan Maligan, J.M. 2015. Pengaruh Proporsi Tepung ( Ubi Jalar Terfermentasi : Kecambah Kacang Tunggak ) Dan Lama Perkecambahan Terhadap Kualitas Fisik Dan Kimia Flake. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3. 824 – 834.
- Amoo IA, OT Adebayo, and AO Oyeleye.2006. Chemical Evaluation of Winged Beans (*Psophocarus tetragonolabus*), Pitanga Cherries (*Eugenia uniflora*) and Orchid Fruit (*Orchid fruit myristica*). African. J food Agr. Nutr. Dvlpmnt. 2:1-12.
- Qomariah. 2011. Kajian Kualitas Tahu Dari Kacang Tunggak dan Kedelai. [Skripsi]. Surabaya: Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”.
- Apriyantono, A. 2002. Analisi Pangan. PAU Pangan dan Gizi. IPB Press. Bogor.
- Buckle, K.A., R.A Edwards, G.H Fleet, dan M. Wootton, 1992. Ilmu Pangan. UI-Press, Jakarta.
- Cahyadi, W. 2012. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Charley, H and Weaver C (1998) Food a Scientific Approach. Prentice-Hall Inc USA.

- Chaunier, L., Courcoux, P., Valle, G and Lourdin, D. 2005. Physical and sensory evaluation of corn flakes crispness. Di dalam. Amalia, F dan Kusharto, C.M. 2013. Formulasi Flakes Pati Garut dan Tepung Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Sebagai Pangan Kaya Energi Protein dan Mineral Untuk Lansia. Jurnal Gizi dan Pangan, 2013 Vol 8 No. 2. 137 - 144
- Chavan, U.D., Mc, Kenzi, and Shahidi, F. 2001. Dalam Syarifah, H. 2002. Pembuatan Biskuit Dari Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp) dan Tepung Fine Bran (Kajian Proporsi Tepung dan Soda Kue Terhadap Mutu Biskuit). [Skripsi]. Malang.. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.
- Chen, J and Stokes, J. 2012. Rheology and tribology: two distinctive regimes of food texture sensation. Di dalam. Amalia, F dan Kusharto, C.M. 2013. Formulasi Flakes Pati Garut dan Tepung Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Sebagai Pangan Kaya Energi Protein dan Mineral Untuk Lansia. Jurnal Gizi dan Pangan, 2013 Vol 8 No. 2. 137 - 144
- Cherry, J. P., and K. H. Mc Watters. 1981. Whippability and Aeration. Di dalam. Haryasyah, C. 2009. Produksi Konsentrat Protein Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L) DC) Serta Analisa Sifat Fisikokimia dan Fungsionalnya. [Skripsi]. Bogor: Jurusan Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor.
- Djoyosoebagio. 2002. Dalam. Sulistyawati. 2012. Produksi Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza* Lamk.) Rendah Tanin dan HCN Bahan Pangan Alternatif. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 13. 824 - 834
- Duke. 1981. Dalam. Hardiyanti, Qomariah. 2011. Kajian Kualitas Tahu Dari Kacang Tunggak dan Kedelai. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".
- Erdianti. 2014. Karakteristik Protein Kacang-Kacangan Lokal Hasil Ekstraksi Menggunakan Asam Klorida. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
- Estrada, E. 2008. Pengaruh Proporsi Tepung Pisang : Tapioka dengan Presentase Penambahan Air dalam Pembuatan Flake Pisang Kepok. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
- Febrianty, K., Widyaningsih, T. D., dan Wijayanti, S. D. 2015. Pengaruh Proporsi Tepung ( Ubi Jalar Terfermentasi : Kecambah Kacang Tunggak ) dan Lama Perkecambahan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Flake. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol 3. 824 - 834
- Feldberg. 1969. Dalam Matz, S.A. 1991. The Chemistry and Technology of Cereals as Food and Feed. AVI Press. USA.

- Fortuna, J. D. 2005. Ditemukan Buah Bakau Sebagai Makanan Pokok. <http://www.ebookpangan.com>.
- Gisslen, W. 2013. Professional Baking Sixth Edition. John Wiley & Son, Inc. New Jersey.
- Guy, R. 2000. Extrusion Cooking Technologies and applications. Woodhead Publishing Limited. England.
- Hardiyanti, Q. 2011. Kajian Kualitas Tahu Dari Kacang Tunggak dan Kedelai. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".
- Haryasyah, C. 2009. Produksi Konsentrat Protein Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L)DC) Serta Analisa Sifat Fisikokimia dan Fungsionalnya. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor.
- Hildayanti. 2012. Dalam. Permana, R.A dan Putri, W.D.W. 2015. Pengaruh Proporsi Jagung dan Kacang Merah Serta Substitusi Bekatul Terhadap Karakteristik Fisika Kimia Flake. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.3.
- Hui, Y.H. 2006. Handbook of Food Science, Technology, and Engineering. CRC Press. USA.
- Immaningsih, N. Pengaruh Suhu Ruang Penyimpanan Terhadap Kualitas Susu Bubuk. Jurnal Agrotek Vol 7. N0 1. Hal 1-5.
- Jacoeb, A.M., Nugraha, R., dan Utari, S.P.S.D. 2014. Pembuatan Edible Film Dari Pati Buah Lindur Dengan Penambahan Gliserol dan Karaginan. JPHPI Vol 17 No.1.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Beras. eBookPangan.com
- Kozempel, M.F., P. Tomasula, and J. Craig. 1993. Simulation and sensitivity study of potato flake food processing. Di dalam. Tamtarini dan Yuwanti, Sih. 2005. Pengaruh Penambahan Koro – Koroan Terhadap Sifat Fisik Dan Sensorik Flake Ubi Jalar. Jurnal Teknologi Pertanian. Vol 6. No 3. 187 - 192
- Kulp, K and Ponte, J. G. 2000. Handbook of Cereal Science and Technology. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan Komponen Makro. Dian Rakyat. Jakarta.
- Luh, B.S. , and Liu, Y.K. 1980. Rice Flour in Baking. AVI Publishing Company, Inc. Wesport. Connecticut.

- Luna, P dan Herawati, H. 2015. Pengaruh Kandungan Amilosa Terhadap Karakteristik Fisik dan Organoleptik Nasi Instan. Jurnal Pasca Panen.Vol 12.No 1.
- Matz, S.A. 1991. The Chemistry and Technology of Cereals as Food and Feed. AVI Press. USA.
- Mariotti. 2006. Dalam Guine, R and Correia, P. 2014. Engineering Aspect of Cereal and Cereal – Based Product. CRC Press. USA.
- Neto, V.Q., Narain, N., Silva, J.B., and Bora, P.S. 2001. Functional Properties of Raw and Heated Processed Cashew Nut (*Anacardium occidentale*, L) kernel protein isolate. Nahrung / Food.
- Permana, R.A., dan Putri, W.D.W. 2015. Pengaruh Proporsi Jagung dan Kacang Merah Serta Substitusi Bekatul Terhadap Terhadap Karakteristik Fisik Kimia Flakes. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol 3. No 2. Hal 734 – 742.
- Philpot, K. 2006. dalam Yuwono, S.S., Febrianto, K., dan Dewi, H. S. 2013. Pembuatan Beras Tiruan Berbasis Modified Cassava Flour (MOCAF) : Kajian Proporsi Mocaf : Tepung Beras dan Penambahan Tepung Porang. Jurnal Teknologi Pertanian UB. Vol 14. 175 – 182.
- Purnobasuki. 2011. Dalam. Sulistyawati. 2012. Produksi Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorhiza* Lamk) Rendah Tanin dan HCN Bahan Pangan Alternatif. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 13. 187 - 198
- Quach, M. L., Melton, L. D., Harris, P. J., Burdon, J. N. and Smith, B. G. 2000. Cell Wall Compositions of Raw and Cooked Corms of Taro (*Colocasia esculenta*). *J. Sci. Food.* dalam. Paramita, A.H dan Putri, W.D.R. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Bengkuang dan Lama Pengukusan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Flake Talas. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3.
- Riaz, M. N. 2004. Texturized Soy Protein as an Ingredient. Di dalam: Yada, R. Y (Ed). 2004. Proteins in Food Processing. UK: Woodhead Publishing.
- Reinhart, P. 2007. Peter Reinhart's Whole Breads New Techniques, Extraordinary Flavour. Ten Speed Press. New York.
- Rosyadi, E., Widjanarko, S.B., Ningtyas, D.W. 2014. Pembuatan Lempeng Buah Lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) Dengan Penambahan Tepung Ubi Kayu (*Mannihot esculenta crantz*). Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 2 No. 4. 10 -17.

- Sinclair, C. 2006. The IBS Low – Starch Diet. Ebury Publishing. UK
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Sukasih, E. dan Setyadjit. 2012. Formulasi Pembuatan Flake Berbasis Talas Untuk Makanan Sarapan (Breakfast Meal) Energi Tinggi Dengan Metode Oven. Jurnal Pasca Panen Vol. 9. 70 – 76.
- Sulistiyawati, Wignyanto, dan Kumalaningsih, S. 2012. Produksi Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) Rendah Tanin dan HCN Sebagai Bahan Pangan Alternatif. Jurnal Teknologi Pertanian. Vol 13. No 3. Hal 187-198.
- Susanto, T. dan Saneto, B., 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian, Penerbit PT. Bina Ilmu. Surabaya.
- Suwarno, M. 2003. Potensi Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) sweet) Sebagai Bahan Baku Isolat Protein. Dalam. Haryasyah, C. 2009. Produksi Konsentrat Protein Biji Kecap (*Psophocarpus tetragonolobus* (L)DC) Serta Analisa Sifat Fisikokimia dan Fungsionalnya. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor.
- Syarifah, H. 2002. Pembuatan Biskuit Dari Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp) dan Tepung Fine Bran (Kajian Proporsi Tepung dan Soda Kue Terhadap Mutu Biskuit). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- Taib, G., 1988. Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian. PT. Melton Putra. Jakarta.
- Tiwari, B.K and Singh, N. 2012. *Pulse Chemistry and Technology*. The Royal Society of Chemistry. Cambridge, UK. 89 - 97
- Tharanathan, R.N. and Mahadevamma, S. 2003. Grain – Legumes – a Boon to Human Nutrition. Trends in Food Science and Technology.
- Tamime, A, Y. 2009. Dairy Powders and Concentrated Products. A John Wiley and Sons, Ltd. UK.
- Whalen, P.J. 2000. dalam. Kulp, Karel and Ponte, J. G. 2000. Handbook of Cereal Science and Technology. Marcel Dekker, Inc. New York. 614 - 636
- Widowati. 2003. Dalam. Priyono, A. Ilminingtyas, D. Mohson. Yuliani, L.S. dan Hakim, T.L. 2010. Beragam Produk Olahan Berbahan Dasar Mangrove. KeSEMat. Semarang.

- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wirakartakusumah dan Febriyanti .1994. dalam. Priyono, A., Ilminingtyas, D., Mohson., Yuliani, L.S., dan Hakim, T.L. 2010. Beragam Produk Olahan Berbahan Dasar Mangrove. KeSEMaT. Semarang.
- Yuwono, S.S., Febrianto, K., dan Dewi, H. S. 2013. Pembuatan Beras Tiruan Berbasis Modified Cassava Flour (MOCAF) : Kajian Proporsi Mocaf : Tepung Beras dan Penambahan Tepung Porang. Jurnal Teknologi Pertanian UB. Vol 14. 175 – 182.
- Zayas, J. F. 1997. Functionality of Proteins in Food. Berlin: Springer-Verlag.

## **PEMBUATAN MIE KERING DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG DAUN MANGGA (Kajian Penambahan Telur Terhadap Kualitas Mie)**

*Making of Dried Noodle With Subtitution of Mangifera Indica Flour  
(Learn of Egg Additions to the Noodle Quality)*

**Aditia Arief Pradana T**

Alumni Prodi Teknologi Pangan, FT, UPN "Veteran" Jatim  
Program Studi Teknologi Pangan FT UPN "Veteran" Jawa Timur  
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294

### **ABSTRAK**

Mie adalah produk makanan yang sangat populer yang disukai banyak orang. Pembuatan mie saat ini masih menggunakan bahan 100% tepung terigu yang hanya mengandung karbohidrat tanpa adanya tambahan zat gizi yang lain, hal ini menjadi dasar dilakukannya penelitian ini menggunakan substitusi tepung daun mangga (*Mangifera Indica* L) sebagai bahan pensubstitusi. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor I adalah Substitusi tepung terigu dengan tepung daun mangga (90:10, 85:15, 80:20). Faktor II adalah penambahan telur (10%, 15%, 20%) dengan 3 kali ulangan. Hasil analisa mie kering terbaik terdapat pada substitusi tepung terigu dengan tepung daun mangga (85:15) dan penambahan telur 20% yang menghasilkan mie kering dengan kadar air 7,573%, kadar abu 8,003%, kadar protein 13,540%, daya rehidrasi 136,667%, Elastisitas 8,314%, kadar serat 2,830%, aktifitas antioksidan 92,961%.

**Kata Kunci :** Mie kering, Tepung daun mangga, Telur, Antioksidan

### **PENDAHULUAN**

Mie merupakan salah satu makanan yang populer di Asia terutama di Asia tenggara dan khususnya di Indonesia. Pengolahan mie dilakukan untuk menjadikan mie sebagai salah satu pangan alternatif pengganti nasi. Hal ini tentu sangat menguntungkan ditinjau dari sudut pandang penganeekaragaman konsumsi pangan. Akhir-akhir ini konsumsi mie kian meningkat, hal ini didukung oleh berbagai keunggulan yang dimiliki mie, terutama dalam hal tekstur, rasa, penampakan, dan kepraktisan penggunaannya, dengan demikian peluang usaha industri pengolahan mie, baik dalam industri skala kecil maupun besar masih sangat terbuka luas Tepung terigu merupakan bahan dasar pembuatan mie



Menurut Astawan (1999), mie kering adalah mie yang telah dikeringkan hingga kadar airnya mencapai 8 – 10%. Pengeringan umumnya dilakukan dengan penjemuran dibawah sinar matahari atau dengan *cabinet dryer*. Mie kering mempunyai kadar air rendah sehingga mempunyai daya simpan yang relative panjang dan mudah penanganannya.

Kebiasaan mengkonsumsi mie pada saat ini hanya mie yang berbahan 100% tepung terigu yang banyak memiliki kandungan karbohidrat tanpa adanya komponen lain yang dapat meningkatkan gizi pada mie seperti antioksidan, serat maupun mineral yang lain. Serat serta mineral yang lain dalam makanan juga diperlukan untuk menjaga kesehatan tubuh terutama pada sistem pencernaan.

Penggunaan tepung daun mangga sebagai bahan pensubstitusi tepung terigu dalam pembuatan mie kering adalah sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan nilai tambah dari daun mangga sendiri serta mampu meningkatkan nilai gizi dari mie itu sendiri. Daun mangga memiliki banyak manfaat diantaranya adalah antioksidan yang tinggi yang berasal dari antosianin serta mengandung senyawa mangiferin yang berguna sebagai antimikroba. Pada pengolahan mie kering ini perlu diteliti kadar penambahan tepung daun mangga dan penambahan berbagai bahan penunjang, agar didapatkan mie dengan kualitas yang baik dan disukai konsumen. Penambahan daun mangga dapat mengurangi jumlah gluten di dalam adonan mie. Serat yang terdapat pada daun mangga mampu mempengaruhi tekstur dari mie tersebut sehingga mie yang dihasilkan menjadi kurang liat dan elastis, untuk mengatasi hal tersebut maka ditambahkan telur sebagai bahan yang mampu berperan sebagai pengikat antara tepung terigu dengan tepung daun mangga sehingga dapat memperbaiki kualitas mie.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Towseef A. Wani, Monica Sood and Rajj Kumar Kaul dalam *Nutritional and Sensory Properties Of Roasted Wheat Noodle Supplemented With Cauliflower Leaf Powder*, jumlah penambahan tepung daun cauli yang ditambahkan sebesar 10%, 15% dan 20%. Hasil produk mie kering terbaik diperoleh pada proporsi tepung terigu dengan tepung daun cauli sebesar 10%.



Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rosida dan Rizki Dwi W dalam Jurnal Pembuatan Mie dari Tepung Komposit (Tepung terigu, Gembili, Labu Kuning) dan Penambahan Telur. Jumlah telur yang ditambahkan sebesar 10%,15% dan 25%. Hasil produk mie kering terbaik diperoleh pada penambahan telur 20%.

## **BAHAN dan ALAT**

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan mie kering adalah tepung terigu protein tinggi (11,93%), daun mangga yang diperoleh dari pahon mangga arum manis di pekarangan rumah. Bahan untuk analisa yang digunakan adalah aquades, alcohol, HCL, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Indikator metylen blue, Asam borat, NaOH, ether, dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Metanol, Larutan DPPH.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *oven, cabinet dryer, roll press*, alat pencetak mie, timbangan analitik, deksikator, labu kjeldhl, alat-alat pengolahan, alat pengukus, pengaduk, penggilingan, blender, gelas.

## **B. Prosedur Penelitian**

Dalam penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap pola factorial 2 faktor dan 3 kali ulangan selanjutnya dianalisa dengan anlisis sidik ragam, bila terdapat perbedaan dilakukan dengan uji DMRT (Gasperz, 1994).

Faktor I : Subtitusi tepung terigu dengan tepung daun manga

A1 = 90 : 10

A2 = 85 : 15

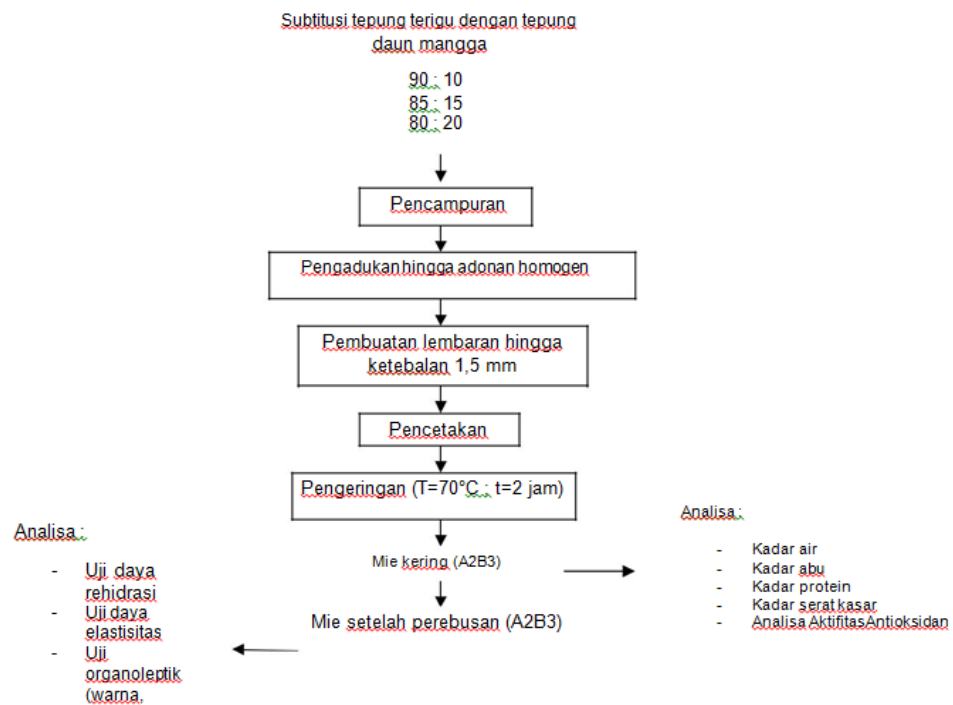
A3 = 80 : 20

Faktor II : Penambahan telur (% berat)

B1 = telur 10%

B2 = telur 15%

B3 = telur 20%



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisa Bahan Baku

Pada penelitian pembuatan mie . kering tepung terigu substitusi tepung daun mangga dilakukan analisa bahan baku. Hasil analisa tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil analisa bahan baku

Komponen	Tepung terigu (%)	Tepung daun manga (%)
Kadar Air	12,8	7,70
Aktifitas antioksidan	-	95,58
Kadar serat kasar	2,28	8,02
Kadar Abu	1,5	8,23
Rendemen	-	45,67

### B. Analisa Kadar Air, Kadar Abu, Daya Rehidrasi

Hasil analisa kadar air, kadar abu dan daya rehidrasi disajikan pada tabel 2.

#### Kadar Air

Berdasarkan analisa pada tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung daun mangga dan penambahan telur maka

kadar air mie akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena tepung daun mangga memiliki serat yang cukup tinggi dan telur memiliki kandungan protein yang mampu berperan dalam penyerapan air pada mie.

Menurut Piliang dan Djojosoebagjo (1996) serat memiliki kemampuan menyerap air secara cepat dalam jumlah banyak. Zat pektin merupakan kelompok polimer berasal dari dinding sel dan bagian-bagian berserat dalam sayuran dan buah. Beberapa diantaranya dapat diubah menjadi pektinat yang larut dalam air dan digunakan dalam mengikat cairan.

### **Daya rehidrasi**

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung daun mangga dan penambahan telur maka daya rehidrasi pada mie kering akan semakin tinggi. Kandungan serat serta protein pada daun mangga dan telur mempengaruhi penyerapan air pada mie.

Menurut Anonymous (2010) serat memiliki sifat – sifat umum, antara lain bentuk molekul dengan polimer yang berukuran besar, struktur yang kompleks, banyak mengandung gugus hidroksil dan memiliki kapasitas pengikat air lebih besar.

### **Kadar Abu**

Berdasarkan analisa pada tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi enambahn tepung daun mangga dan telur maka kadar abu mie kering akan semakin tinggi. Hal tersebut disebabkan karena tepung daun mangga dan telur memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi.

Menurut Young, T.W. (1942) bahwa mineral yang terkandung dalam daun mangga diantaranya adalah N, P, K, Ca, Mg. Mineral dalam telur juga berperan dalam jumlah kadar abu mie kering.

Menurut *USDA Nutrient Database for Standard Reference* mineral yang terdapat dalam telur adalah Ca, Fe, Mg, P, Zn, Mn dan Se.

Menurut Piliang dan Djojosoebagjo (1996) serat memiliki kemampuan menyerap air secara cepat dalam jumlah banyak.

Menurut Astawan (1999) secara umum, penambahan telur dimaksudkan untuk menambah mutu protein, daya rehidrasi pada mie.

Tabel 2. Hasil analisa kadar air, kadar abu, daya rehidrasi.

Perlakuan	Kadar %			
	Telur	Air	Abu	Rehidrasi
Substitusi				
90 : 10	10%	6,859a	6,622a	49,696a
90 : 10	15%	7,163b	7,811bc	50,132a
90 : 10	20%	7,330c	8,104c	51,076b
85 : 15	10%	7,401d	8,514b	51,786c
85 : 15	15%	7,465d	8,074c	51,974d
85 : 15	20%	7,573e	8,300cd	52,417e
80 : 20	10%	7,650e	8,784d	52,574e
80 : 20	15%	7,637e	9,150d	53,056f
80:20	20%	7,095f	9.308d	53,618g

Keterangan : nilai rata-rata yang didampingi dengan huruf berbeda menyatakan perbedaan yang nyata ( $p \leq 0,05$ ).

### C. Hasil Analisa Kadar Protein, Elastisitas, Serat kasar

#### Kadar protein

Berdasarkan analisa pada tabel 3 menunjukkan semakin tinggi substitusi tepung daun mangga maka kadar protein mie akan semakin rendah. Hal ini disebabkan protein pada daun mangga lebih kecil daripada protein pada tepung terigu (12,49%). Pada penambahan telur semakin tinggi penambahan telur maka kadar protein mie akan semakin tinggi. Hal tersebut disebabkan telur memiliki kandungan protein yang tinggi. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1979) telur memiliki kadar protein sebesar 12,49%.

### Daya elastisitas

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa semakin besar penambahan tepung terigu dan penambahan telur maka elastisitas mie akan semakin meningkat dan sebaliknya semakin tinggi substitusi tepung daun mangga dan semakin rendah penambahan telur maka elastisitas mie akan semakin menurun. Hal tersebut terjadi karena pada tepung terigu terdapat gluten yang berpengaruh pada elastisitas mie. Menurut De Man(1997), bahan yang memiliki peranan penting dalam pembuatan mie adalah gluten yang terdapat pada tepung terigu. Menurut Susrini (1989) penambahan telur yang semakin tinggi akan meningkatkan elastisitas dari mie, karena telur memiliki sifat dapat mengikat bahan-bahan lain sehingga tidak mudah putus.

### Kadar serat

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa semakin meningkatnya substitusi tepung terigu dengan tepung daun mangga maka kadar serat mie kering akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena pada tepung daun mangga memiliki kandungan serat kasar yang lebih besar daripada serat kasar pada tepung terigu yaitu 8,02%. (Hasil analisa bahan baku). Penambahan telur pada menunjukkan bahwa tidak berpengaruh nyata. Hal ini disebabkan karena telur merupakan bahan tambahan hewani yang tidak memiliki kandungan serat. Telur memiliki kandungan mineral, protein, lemak, karbohidrat serta vitamin.

**Tabel 3.** Nilai rata-rata terhadap kadar protein, elastisitas dan serat kasar mie kering perlakuan tepung terigu substitusi dengan tepung daun mangga.

Perlakuan	Kadar %		
	Protein	Elastiitas	Serat Kasar
80 : 20	13,256a	7,184a	2,229a
85 : 15	13,328a	7,854b	2,841b
90 : 10	13,925b	9,478c	3,184c

**Tabel 3.** Nilai rata-rata pengaruh penambahan telur terhadap kadar protein, elastisitas dan serat kasar mie kering.

Perlakuan Penambahan telur	Kadar %		
	Protein	Elastiitas	Serat Kasar
10	13,285a	7,671a	2,753
15	13,509ab	8,754a	2,759
20	13,714b	9,114b	2,742

#### D. Aktifitas antioksidan

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa hasil produk terbaik terdapat pada perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung daun mangga (85:15) dan penambahan telur sebesar 20 %. Produk terbaik tersebut diambil berdasarkan hasil uji organoleptik dan tinjauan pustaka yang ada. Meskipun jumlah penambahan daun mangga pada perlakuan substitusi substitusi tepung terigu dengan tepung daun mangga (85:15) dan penambahan telur 20% cukup tinggi, uji organoleptik rasa dan tekstur menunjukkan bahwa perlakuan tersebut masih dapat diterima oleh panelis.

**Tabel 4.** Analisa Aktifitas Antioksidan

Perlakuan		Aktivitas Antioksidan (%)
Substitusi T. Terigu dengan T. Daun Mangga (%)	Penambahan Telur	
85:15	20 (%)	92,961%

#### Uji Organoleptik

Berdasarkan hasil uji Friedman pada tabel 5 menunjukkan jumlah skor tertinggi uji rasa mie kering dengan perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung daun mangga (90:10) dan penambahan telur 20% yaitu 116,5, pada perlakuan tersebut merupakan kombinasi yang tepat sehingga disukai oleh konsumen. Hal tersebut disebabkan karena pada tepung daun mangga mengandung klorofil yang dapat menyebabkan rasa pahit oleh karena itu semakin tinggi substitusi tepung daun mangga akan meningkatkan rasa pahit pada mie kering.

Pada uji warna jumlah skor tertinggi terdapat pada perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung daun mangga (85:15) dan penambahan telur 20% yaitu 118,5. Klorofil yang terdapat pada daun mangga mempengaruhi warna pada mie kering, tetapi jika jumlah penambahan tepung daun mangga terlalu besar maka akan membuat warna pada mie kering menjadi tidak menarik. Penambahan tepung daun mangga yang berlebihan akan membuat warna mie kering akan semakin pekat.

Pada uji tekstur jumlah skor tertinggi terdapat pada perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung daun mangga (90:10) dan penambahan telur 20% yaitu 111,5 Hal tersebut disebabkan karena semakin tinggi jumlah substitusi tepung daun mangga maka jumlah gluten yang terdapat pada mie tersebut akan semakin menurun.

Menurut De Man (1997), bahan yang memegang peranan penting dalam pembuatan mie adalah gluten. Gluten merupakan komponen yang bersifat kokoh, elastis dan mudah direntangkan sehingga berperan dalam pembentukan sifat-sifat khas mie. Selain daun mangga, penambahan telur pada mie kering juga mempengaruhi tekstur pada mie kering karena putih telur membentuk lapisan yang kuat atau daya rekat yang bagus.

**Tabel 5.** Hasil Uji Organoleptik Mie Kering

Perlakuan		Uji Organoleptik		
Tepung Terigu: Daun Mangga	Penambahan Telur (%)	Warna	Tekstur	Rasa
90:10	10	91,5	104	107
90:10	15	99,5	108,5	106,5
90:10	20	103,5	111,5	123
85:15	10	102,5	99,5	88
85:15	15	103,5	103	106,5
85:15	20	118,5	107	116,5
80:20	10	91,5	77,5	80,5
80:20	15	92,5	82	76,5
80:20	20	96,5	87	80,5

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung daun mangga dan penambahan telur terhadap kadar air, kadar abu, daya rehidrasi dan tidak terjadi interaksi yang nyata pada daya elastisitas, kadar protein dan kadar serat kasar. perlakuan terbaik adalah perlakuan substitusi (85: 15) dan penambahan telur 20%, yang menghasilkan mie kering dengan komposisi kadar air 7,573%, kadar abu 8,300%, kadar protein 13,54% , daya rehidrasi 136,667%, elastisitas 8,314%, kadar serat, 2,830 dan aktifitas antioksidan 92,961%. Jumlah skor warna (118,5), jumlah skor rasa (116,5), jumlah skor tekstur (107).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. 2004. Pengolahan Tpeung Ubi Jalar dan Produk- produknya untuk Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Pedesaan IPB. Nuraini\_73@telkom.net. Diakses tanggal 2 Maret 2010.
- Anni Faridah.2008. Patiseri. Jakarta:Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Anonymous. 1990. Mie Standar Industri Indonesia SII, Departemen Perindustrian RI, Jakarta.
- Anonymous, 2011 . Teknologi Mie Instan. Ebook Pangan.com.
- Anonim 2013. Macam-macam jenis olahan mie di Indonesia. Diakses dari <http://www.bogasari.com/zona-konsumen/baca-tips>. Tanggal 17 Februari 2013 Pikul 21.07 WIB.
- Astawan, M. 1999. Membuat Mie danBihun. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Astawan, M. 2004. Solusi Sehat Bersama Aneka Serat Pangan Alami. Tiga Serangkai, Solo.
- Christopher, L.B. 2003. The Ecophysiology of Foliar Anthocyanin. Botanical Review. CD luka and J Ibitade Best J. 2010 7(3) 103 107.
- De Man.J.M 1997. Kimia Makanan. Edisi Kedua. ITB, Bandung.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1979. Daftar Komposisi Bahan-Bahan Makanan. Bharata Karya, Jakarta.



- Fardiaz, D.1996. Pedoman Pemeriksaan Sarana Mie Instan. Direktorat Makanan dan Minuman, Direktorat Pengawasan obat dan Makanan, departemen RI, Jakarta.
- Firdrianny I, Rahmiyani, Komar W.R. Antioxidant Capacities of Various Leaves Extract of Four Varieties Mangoes Using DPPH, ABTS Assays and correlation with total phenolic, Flavonoid, Carotenoid. School of Pharmacy, Bandung Institute of Technology, Indonesia. 2013.
- Fennema, OR. 1996. Food Chemistry 3<sup>th</sup> Edition. New York. Marcel Dekker Inc.
- Gasperz. (1994). Metode Perencanaan Percobaan. Bandung. Armico.
- Haryanto, B dan Pangloli. 1992. Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Kanisius. Yogyakarta.
- Kartikasari, E.1994. Pembuatan Mie Basah, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Kalphna Rakholiya dan Sumitra Chanda 2012. Pharmacognostic, physicochemical and Phytochemical Investigation of mangifera Indica .L
- Ketaren. 1986. Minyak dan Lemak Pangan, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Mahdar, D., Indra N, R., Renawa, I., dan Yahya, S 1991. Penelitian Pergantian Bahan Tambahan Makanan yang Mengandung Borax.

## **Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Kelapa (*Dioscorea alata*) Termodifikasi Pada Pembuatan Crackers**

**Rosida<sup>2)</sup>, Fitriyah<sup>1)</sup>, L dan S. Djajati<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Alumni Prodi Teknologi Pangan FT UPN Veteran Jatim

<sup>2)</sup>Dosen Prodi Teknologi Pangan FT UPN Veteran Jatim  
Program Studi Teknologi Pangan FT UPN "Veteran" Jawa Timur  
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294  
Email : [rosidaupnjatim@gmail.com](mailto:rosidaupnjatim@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh proporsi tepung ubi kelapa (ungu, putih dan kuning) terhadap tepung terigu pada pembuatan crackers. Pembuatan tepung termodifikasi dengan 3 siklus autoclaving-cooling dari hasil penelitian terdahulu dapat meningkatkan kadar pati resisten tepung. Penelitian ini terdiri dari 2 tahap: tahap (1) untuk mengetahui proporsi terbaik dari tepung terigu:tepung ubi kelapa berdasarkan uji hedonik dan tahap (2) uji komposisi kimia crackers. Crackers dibuat dengan perlakuan proporsi tepung terigu:tepung ubi kelapa termodifikasi. Sedangkan crackers dari proporsi tepung ubi kelapa tanpa autoclaving-cooling (0 siklus) digunakan sebagai pembanding. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial dengan 2 faktor, Faktor 1 adalah jenis ubi kelapa (ungu, putih dan kuning) dan Faktor 2 adalah siklus autoclaving-cooling (0 dan 3 siklus).

Hasil penelitian tahap I menunjukkan proporsi tepung terigu:tepung ubi kelapa 60:40 adalah perlakuan terbaik yang menghasilkan crackers yang masih disukai konsumen, baik dari segi warna, aroma, rasa dan tekstur. Crackers yang dihasilkan dari proporsi 40% tepung ubi kelapa termodifikasi mempunyai kadar serat pangan (8,30-9,81%) dan pati resisten (2,33-3,09%) yang relatif tinggi dibandingkan crackers dari ubi kelapa asli (terutama crackers dari tepung ubi kelapa putih termodifikasi) sehingga cocok dikembangkan sebagai pangan fungsional berserat tinggi.

**Kata kunci** : ubi kelapa termodifikasi, *autoclaving-cooling*, serat pangan, pati resisten

### **PENDAHULUAN**

Ubi kelapa (*Dioscorea alata*) banyak dibudidayakan di Indonesia. Ubi kelapa biasanya dibedakan berdasarkan warna daging umbinya yaitu ubi kelapa ungu, putih dan kuning. Namun ubi kelapa tergolong umbi-umbian inferior yang belum banyak dimanfaatkan karena rasanya yang kurang enak dan banyak mengandung lendir. Ubi kelapa biasanya hanya direbus atau dikukus dan belum banyak diolah menjadi tepung (Anonim, 2013). Padahal dengan kandungan pati dan serat pangannya yang tinggi, ubi kelapa berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan pangan tinggi serat dan pati resisten.

Proses modifikasi biasanya dilakukan pada tepung pati, namun pada penelitian ini proses modifikasi dilakukan pada semua bagian umbi ubi kelapa. Perlakuan modifikasi dilakukan secara fisik, yaitu proses pemanasan dalam autoclave (*autoclaving*) dan pendinginan dalam refrigerator (*cooling*) sebanyak 3 siklus. Perlakuan *autoclaving-cooling* bertujuan untuk meningkatkan kadar pati resisten dan selanjutnya akan meningkatkan total serat dalam tepung ubi kelapa.

Modifikasi pati garut dengan metode *autoclaving-cooling cycling* sebanyak 3 siklus dengan waktu gelatinisasi selama 15 menit dapat meningkatkan kadar pati resisten tipe III lebih dari lima kali lipat dibandingkan dengan pati garut *native* (Pratiwi, 2008). Proses *autoclaving cooling cycling*, sebanyak 3 siklus diketahui dapat meningkatkan kandungan pati resisten. Pemanasan di dalam outoklaf bertujuan menggelatinisasi pati dan mempercepat keluarnya molekul amilosa dari granula pati. Hal ini disebabkan fraksi amilosa lebih mudah dan cepat mengalami retrogradasi dibandingkan amilopektin. Tahap proses pendinginan bertujuan untuk mempercepat retrogradasi pati yaitu proses saat amilosa dengan amilopektin berikatan kembali satu sama lain melalui ikatan hidrogen yang menyebabkan struktur pati menjadi lebih kompak dan lebih sulit mengalami hidrolisis oleh enzim amilase (Gustiar, 2009).

Pati resisten tipe III (RS3) merupakan pati resisten yang paling sering digunakan sebagai bahan baku pangan fungsional (Setiarto, dkk., 2015). RS3 dapat mempertahankan karakteristik organoleptik suatu makanan ketika ditambahkan pada makanan (Lehmann, dkk., 2002). Pati resisten tipe III relatif lebih tahan panas (Eerlingan dan Delcour, 1995) dibandingkan dengan pati resisten tipe lainnya sehingga RS3 stabil selama proses pengolahan pangan (Wang, dkk., 2007).

Pada tahap selanjutnya dilakukan pembuatan crackers fungsional dengan substitusi parsial dengan tepung ubi kelapa yang terutama ditujukan bagi penderita obesitas, diabetes dan hiperkolesterol. Pemilihan produk crackers ini mempertimbangkan warna, bau dan rasanya yang tawar (*bland*). Produk ini juga mempunyai kalori rendah dan banyak disukai sebagai makanan camilan (*snack*).

Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh proporsi tepung terigu:tepung ubi kelapa (ungu, putih dan kuning) dan siklus *autoclaving-cooling* pada sifat organoleptik dan kimia crackers.

### **Bahan dan metoda**

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi kelapa (*dioscorea alata*) jenis ungu, putih dan kuning yang diperoleh dari Madura. Bahan-bahan pembuatan crackers meliputi tepung terigu, mentega putih, yeast, garam, natrium bikarbonat dan gula yang diperoleh dari toko bahan kue Surabaya serta bahan-bahan kimia untuk analisa.

Alat utama yang digunakan adalah autoclave, refrigerator, cabinet drier, blender, ayakan, mixer, sheeter, loyang, oven dan alat-alat untuk analisa.

### **Metode penelitian**

Penelitian ini terdiri dari 2 tahap: tahap (1) uji hedonik crackers dan tahap (2) uji komposisi kimia crackers dari perlakuan terbaik.

Proses pembuatan tepung ubi kelapa termodifikasi dilakukan berdasarkan penelitian terdahulu, meliputi : pencucian, pemanasan dalam autoclave (suhu 121°C, 15 menit) dan pendinginan dalam refrigerator (suhu 10°C, 1 malam) (0 siklus) dan perlakuan pemanasan dan pendinginan ini diulang 3 kali (3 siklus), kemudian dilakukan pengupasan, pengirisan, pengeringan, penggilingan dan pengayakan (Rosida, 2017)

Proses pembuatan crackers mengikuti cara Manley (1983) yang dimofikasi, meliputi : pencampuran bahan (tepung terigu, tepung ubi kelapa termodifikasi (jenis ungu, putih dan kuning), mentega putih, gula, garam, yeast, natrium bikarbonat dan air), pembuatan lembaran, laminasi, pencetakan, dan pemanggangan

### **Hasil dan Pembahasan**

Penelitian tahap I dilakukan untuk penentuan proporsi terbaik yang diminati oleh konsumen. Kriteria penilaian uji organoleptik adalah :

- (1) Amat sangat tidak suka
- (2) Amat tidak suka
- (3) Tidak suka
- (4) Agak suka
- (5) Suka

(6) Amat suka

(7) Amat sangat suka

Hasil Uji Hedonik Crackers dari perlakuan proporsi tepung terigu:tepung ubi kelapa dapat dilihat pada Tabel 1-4.

Tabel 1. Nilai rata-rata uji hedonik rasa crackers

Proporsi T.Terigu: T.Ubi Kelapa	Ubi Kelapa Ungu	Ubi Kelapa Putih	Ubi Kelapa Kuning
70 : 30	4,35	4,80	4,50
60 : 40	4,40	4,90	4,20
50 : 50	4,20	4,50	4,10

Tabel 2. Nilai rata-rata uji hedonik warna crackers

Proporsi T.Terigu: T.Ubi Kelapa	Ubi Kelapa Ungu	Ubi Kelapa Putih	Ubi Kelapa Kuning
70 : 30	4,15	4,15	3,90
60 : 40	4,60	4,60	4,25
50 : 50	3,05	4,00	2,70

Tabel 3. Nilai rata-rata uji hedonik tekstur crackers

Proporsi T.Terigu: T.Ubi Kelapa	Ubi Kelapa Ungu	Ubi Kelapa Putih	Ubi Kelapa Kuning
70 : 30	4,25	4,85	3,30
60 : 40	3,75	4,40	3,30
50 : 50	3,35	3,90	2,95

Tabel 4. Nilai rata-rata uji hedonik aroma crackers

Proporsi T.Terigu: T.Ubi Kelapa	Ubi Kelapa Ungu	Ubi Kelapa Putih	Ubi Kelapa Kuning
70 : 30	4,45	4,65	4,45
60 : 40	4,45	5,00	3,90
50 : 50	4,05	4,05	3,95

Berdasarkan data pada Table 1-4 dapat disimpulkan rata-rata kesukaan tertinggi pada rasa, warna dan aroma crackers (kecuali tekstur) adalah pada proporsi tepung terigu:tepung ubi kelapa 60:40 dengan nilai rata rata 4,60-5,00 (suka-sangat suka). Oleh karena itu proporsi tepung ubi kelapa 40% dipilih sebagai perlakuan terbaik untuk dilakukan analisa komposisi kimia Crackers.

### Komposisi Kimia Crackers

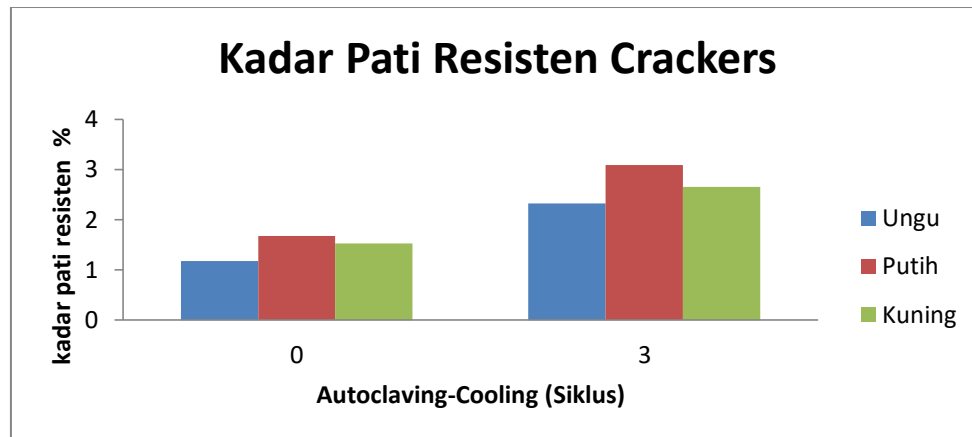
Hasil analisis komposisi proksimat crackers dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi kimia crackers dari perlakuan 40% proporsi tepung ubi kelapa (jenis ungu, putih dan kuning) dan siklus autoclaving-cooling

Perlakuan		Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar karbohidrat (%)
Jenis Ubi Kelapa	Siklus Autoclaving-cooling					
UK Ungu	0	3,23b	2,06a	9,88a	12,79a	72,04a
UK Ungu	3	3,16a	1,78a	9,84a	12,75a	71,28b
UK Kuning	0	3,33c				
UK Kuning	3	4,35e	2,12a	9,99a	12,86a	71,87ab
UK Putih	0	4,28d	1,80a	9,94a	12,82a	71,16b
UK Putih	3	4,39f	2,22a	9,90a	12,80a	71,75b
UK Putih	3		1,82a	9,86a	12,76a	71,18b

Tabel 5 menunjukkan pada crackers dari proporsi tepung ubi kelapa (0 dan 3 siklus) mempunyai kadar air dan karbohidrat yang berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ ). Sedangkan kadar abu, protein dan lemak crackers tidak terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan. Penambahan tepung ubi kelapa termodifikasi akan meningkatkan kadar air, namun menurunkan kadar abu, protein, lemak dan karbohidrat. Hal ini disebabkan karena pada proses *autoclaving-cooling*, akan meningkatkan kadar pati resisten dan serat kasar tepung yang bersifat mengikat air. Oleh karena itu penambahan tepung ubi kelapa termodifikasi pada pembuatan crackers akan meningkatkan kadar air. Menurut Gustiar (2009), pati yang tergelatinisasi terjadi proses pengerusakan ikatan hidrogen. Ikatan hidrogen ini mempunyai peranan untuk mempertahankan struktur granula. Adanya gugus hidroksil yang bebas akan menyerap molekul air, sehingga terjadi pembengkakan granula pati. Semakin banyak jumlah gugus hidroksil dari molekul pati, maka kemampuan menyerap air semakin besar. Dengan peningkatan kadar air dalam crackers, maka kadar abu, protein, lemak dan karbohidrat mengalami penurunan.

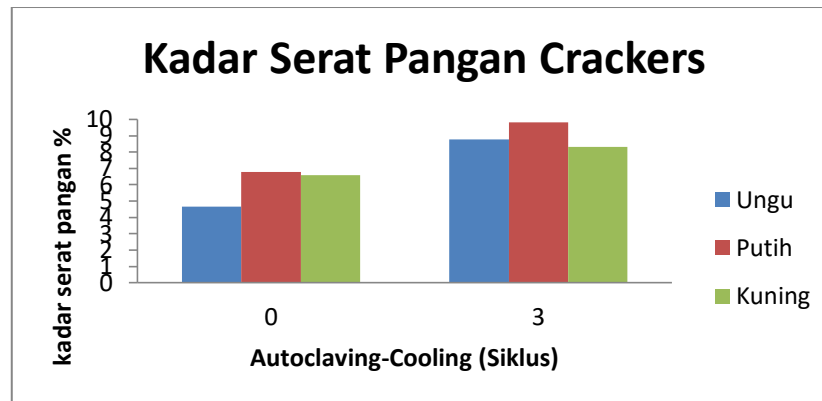
## Kadar Pati Resisten



Gambar 1. Hubungan antara jenis ubi kelapa dan siklus *autoclaving-cooling* terhadap pati resisten crackers

Gambar 1 menunjukkan kadar pati resisten crackers dari proporsi tepung terigu:tepung ubi kelapa (ungu, putih dan kuning) berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ ). Crackers dari tepung ubi kelapa putih termodifikasi memiliki kadar pati resisten paling tinggi sebesar 3,09%, crackers dari proporsi tepung ubi kelapa ungu memiliki kadar pati resisten terendah paling rendah sebesar 1,17%. Perbedaan kadar pati resisten disebabkan karena perbedaan varietas pada ubi kelapa. Selain itu proses modifikasi dengan *autoclaving-cooling* secara signifikan meningkatkan kadar pati resisten tepung ubi kelapa. Semakin banyak siklus *autoclaving-cooling* maka nilai pati resisten akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena siklus *autoclaving-cooling* menyebabkan semakin banyak pembentukan amilosa teretrogradasi atau terkristalisasi. Menurut Aparicio *et al.* (2005), menyatakan bahwa proses *autoclaving-cooling* secara berulang dapat menyebabkan semakin banyaknya pembentukan fraksi amilosa teretrogradasi atau terkristalisasi. Menurut Mutungi *et al.* (2009) menyatakan bahwa fraksi amilosa yang berikatan dengan fraksi amilosa lainnya melalui ikatan hidrogen membentuk struktur double helix. Struktur lainnya membentuk kristaliy sehingga terjadi rekristalisasi fraksi amilosa yang dikenal dengan proses pembentukan pati resisten III. Rekristalisasi amilosa terjadi selama proses pendinginan (*cooling*).

## Kadar Serat Pangan



Gambar 2. Hubungan antara jenis ubi kelapa dan siklus *autoclaving-cooling* terhadap serat pangan crackers

Gambar 2 menunjukkan kadar serat pangan crackers dari proporsi tepung terigu:tepung ubi kelapa (ungu, putih dan kuning) berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ ). Crackers dari tepung ubi kelapa putih termodifikasi memiliki kadar serat pangan paling tinggi sebesar 9,81%, crackers dari proporsi tepung ubi kelapa ungu memiliki kadar serat pangan terendah paling rendah sebesar 4,67%. Semakin banyak siklus *autoclaving-cooling* maka nilai serat pangan akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena siklus *autoclaving-cooling* akan menyebabkan peningkatan kadar serat tidak larut. Hasil ini sesuai dengan penelitian Sajilata, dkk (2006) yang menyatakan bahwa proses pemanasan menggunakan autoclaf dapat meningkatkan kadar pati resisten. Peningkatan kadar pati resisten ini selanjutnya akan meningkatkan kadar serat pangan. Karena dalam analisa, pati resisten terhitung sebagai serat pangan tidak larut. Hal ini didukung oleh pernyataan Sugiono (2009), bahwa peningkatan kadar serat pangan terjadi karena peningkatan kadar serat tidak larut.

## KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa proporsi hingga 40% tepung ubi kelapa termodifikasi menghasilkan crackers yang masih disukai konsumen, baik dari segi warna, aroma, rasa dan tekstur. Crackers yang dihasilkan dari proporsi 40% tepung ubi kelapa termodifikasi mempunyai kadar serat pangan (8,30-9,81%) dan pati resisten (2,33-3,09%) yang relatif tinggi dibandingkan crackers dari ubi kelapa asli (terutama dari tepung ubi kelapa putih



termodifikasi) sehingga cocok dikembangkan sebagai pangan fungsional berserat tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2013. Uwi. <http://id.wikipedia.org/wiki/Uwi>. Diakses 22 Mei 2013.

Aparcio-Saguilan, A. Flores-Huicochea, E. Tovar, J. Garcia-Suarez, F. Gutierrez-Meraz, F. And Bello-Perez, L. A. 2005. Resistant Starch-Rich Powders Prepared by Autoclaving of Native and Lintnerized Banana Starch. Partial Characterization. *Starch/Starke*. Vol 57 ; 405-412.

Eerlingan, R.C., dan Delcour J.A. 1995. Formation, Analysis, Structure and Properties of Type III Enzyme Resistant Starch. *J. Cereal Sci.* Vol. 22 : 129–138.

Gustiar, H. Sifat Fisiko-Kimia Dan Indeks Glikemik Produk Cookies Berbahan Baku Pati Garut (*Maranta Arundinacea L.*) Termodifikasi. (Skripsi). Bogor: IPB: 2009.

Lehmann U, Jacobasch G, Schmiedl D. 2002. Characterization of resistant starch type III from banana (*Musa acuminata*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50(18): 5236-5240.

Manley, D. J. R. 1983. *Technology of Biscuits, Crackers and Cookies*. Ellies Harwood Limited. England.

Mutungi, C. Rost, F. Onyango, C. Jaros, D. Rohm, H. 2009. Crystallinity, Thermal and Morphological Characteristics of Resistant Starch Type III Produced by Hydrothermal Treatment of Debranched Cassava Starch. *Wiley Online Library*.

Pratiwi R. 2008. Modifikasi Pati Garut (*Marantha arundinacea*) dengan Perlakuan Siklus Pemanasan Suhu Tinggi-Pendinginan (*Autoclaving-Cooling Cycling*) untuk Menghasilkan Pati Resisten Tipe III (Skripsi). Bogor: IPB.

Rosida, Purnawati, A., Basuki, E. K. 2017. Pengembangan Crackers Fungsional Dari Tepung Pra-Masak Ubi Kelapa (*Dioscorea alata*) Untuk Pencegahan Diabetes dan Hiperkolesterol. Laporan PTUPT. Kemenristek Dikti, Jakarta

Sajilata M. G., Singhal R. S., Kulkarni P. R. 2006. Resistant starch a review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. Vol. 5(1): 1-17.

Setyantoro, V. Walokoasari, R. Sulistiono. 2012. Kajian Etnobotani Tanaman Uwi (*Dioscorea alata*) : Pemanfaatan dan Peranannya dalam Usaha Pengganti Makanan Pokok Keluarga di Desa Kebonsari Kecamatan Kademangan Kabupaten Blitar, Jawa Timur. *Kumpulan Makalah*

Seminar Nasional MIPA dan Pembelajaran. Universitas Negeri Malang :  
Malang.

Sugiyono, Pratiwi R, Faridah DN. 2009. Modifikasi Pati Garut dengan Perlakuan Siklus Pemanasan Suhu Tinggi-Pendinginan Untuk Menghasilkan Pati Resisten Tipe III. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 20(1): 17-24.

Wang, J., Jin Z., dan Yuan X. 2007. Preparation of Resistant Starch from Starch-Guar Gum Extrudates and Their Properties. Food Chemistry. Vol. 101 : 20–25.

**KAJIAN KONSENTRASI MENTEGA PUTIH DAN GELATIN PADA MELLORINE  
KACANG GUDE- KACANG TANAH**  
*(Study of Concentration Butter and Gelatin at Pigeon pea-Peanut Mellorine)*

**Enny Karti Basuki S., Luqman Agung W., dan Linda Kurniawati**

Program Studi Teknologi Pangan FT UPN "Veteran" Jawa Timur  
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294  
email:ennykartibasuki@gmail.com

**ABSTRAK**

*Mellorine* merupakan es krim yang terbuat dari susu yang sebagian atau seluruh lemaknya diganti dengan lemak nabati. Sebagai pengganti lemak digunakan mentega putih, dan untuk menstabilkan emulsi digunakan gelatin. Penelitian ini bertujuan mengetahui kombinasi penambahan mentega putih dan gelatin terhadap kualitas mellorine sus kacang gude- kacang tanah. Penelitian dilakukan di laboratorium menggunakan metode rancangan acak lengkap pola faktorial, dengan dua faktor dan dua kali ulangan. Faktor pertama penambahan mentega putih (9%, 10%, 11% dan 12% b/v) dan faktor kedua penambahan gelatin (0,2%, 0,3%, 0,4% dan 0,5% b/v). Hasil terbaik pada penambahan mentega putih 11% dan penambahan gelatin 0,4%, dengan kadar protein 8,33%, kadar lemak 11,917%, total padatan terlarut 34,806%, stabilitas emulsi 55,968, over run 58,25%, daya leleh 70,50 menit/10 gram, nilai tekstur 4,15 dan rasa 4,05

**Kata kunci:** *mellorine*, mentega putih, gelatin, kacang gude, kacang tanah

**ABSTRACT**

*Mellorine is an ice cream made from milk which is partially or completely replaced with vegetable fat. As a substitute for fat, white butter was used, and gelatin was used to stabilize the emulsion. The aim of this study was to find out the combination of white butter and gelatin addition to the quality of Pigeon pea-Peanut mellorine. The study was conducted in a laboratory using a factorial completely randomized design method with two factors and two replications. The first factor was the addition of white butter (9%, 10%, 11% and 12% b / v) and the second factor for addition of gelatin (0.2%, 0.3%, 0.4% and 0.5% b / v). The best results obtained from the addition of white butter 11% and the addition of 0.4% gelatin, with protein content of 8,33%, fat content of 11,917%, total dissolved solids 34,806%, stability of emulsion 55,968%, over run 58,25%, melting rate 70,50 minutes / 10 gram, texture value 4.15 and flavor value 4.05.*

**Keywords:** *mellorine*, white butter, gelatin, gude, pigeon pea, peanut

**.PENDAHULUAN**

*Mellorine* adalah es krim yang terbuat dari susu namun sumber lemak hewannya disubstitusi dengan lemak nabati (Arbuckle, 1966). Susu nabati (kacang-kacangan) merupakan sistem suspensi yang juga termasuk dalam emulsi minyak dalam air (o/w) yang media terdispersinya adalah komponen-

komponen penyusun susu seperti lemak, protein dan gula, sedangkan media pendispersinya adalah air (Mustaufik, 2000).

Susu kacang gude merupakan salah satu sumber protein nabati yang sangat penting karena dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi terutama bagi mereka yang membutuhkan banyak protein tetapi alergi terhadap susu hewani / *lactose intolerant* (Mustaufik, 2000). Menurut Smith (1992), kandungan protein relatif sama namun mutu proteinnya berdasarkan susunan asam aminonya lebih baik daripada kedelai.

Susu kacang tanah mempunyai beberapa kelebihan dari segi gizi dan sifat sensorisnya, antara lain: mempunyai bau yang khas, tidak langu, tidak mengandung kolesterol, laktosa dan senyawa penyebab flatulensi, mempunyai asam lemak tidak jenuh yang tinggi dan asam amino lengkap, baik asam amino esensial maupun asam amino dengan kandungan sulfur seperti metionin dan sistein yang tidak dimiliki oleh susu sapi (Adnan, dkk, 1984).

Pada pembuatan susu kacang gude dan kacang tanah, dilakukan perbandingan 80:20, sehingga dihasilkan susu kacang gude dan kacang tanah yang berkualitas dan kandungan zat gizinya hampir memenuhi syarat pembuatan *mellorine*.

Salah satu aplikasi sistem emulsi dalam industri adalah dalam pembuatan es krim. Emulsi merupakan suatu sistem yang terdiri atas dua jenis cairan yang tidak saling bercampur, cairan yang satu terdispersi dalam bentuk globula kecil dan tersebar merata kedalam cairan yang lain (Lewis, 1987). Es krim merupakan suatu emulsi bertipe o/w. Di dalam es krim terdapat berbagai bahan yang berupa bahan terlarut, koloid tersuspensi dan butiran terdispersi. Bahan terlarut berupa garam mineral dan gula. Koloid tersuspensi terdiri atas protein susu, stabilizer, bahan pemanis tidak larut (jika digunakan) dan fosfat dari susu. Kelemahan *mellorine* yang dibuat dari campuran susu kacang gude dan kacang tanah adalah jumlah lemaknya yang rendah, sehingga perlu ditambahkan mentega putih sebagai sumber lemaknya, dan stabilitas emulsinya yang mudah turun, sehingga perlu ditambahkan gelatin yang berfungsi sebagai stabilizer.

Gelatin merupakan suatu protein yang apabila ditambah air panas akan membentuk dispersi koloidal. Menurut Jones (1977), salah satu fungsi gelatin pada pembuatan es krim adalah sebagai stabilizer. Stabilizer adalah bahan yang dapat mengikat air dalam jumlah besar, proses ini dikenal sebagai hidrasi. Gelatin akan mengikat air yang ada dan membentuk suatu jaringan yang akan menghambat pergerakan molekul air dalam bentuk seperti karet atau jeli dan secara kaku yang dapat dipertahankan bentuknya (Hariyanto, 1988). Gelatin berfungsi mencegah pembentukan kristal es, mengurangi kecepatan pencairan dan memberi bentuk dan tekstur yang tetap kompak. Penambahan gelatin yang umum dilakukan antara 0,2%-0,6%.

Pada pembuatan es krim akan terbentuk rongga udara yang biasanya dikenal dengan istilah *overrun*. *Overrun* adalah peningkatan jumlah volume yang disebabkan oleh masuknya gelembung-gelembung udara dalam pembuihan (*aeration*). Gelembung-gelembung udara tersebut keberadaannya dapat dipertahankan karena disebungi oleh lapisan globula-globula lemak dalam sistem emulsi (Nelson and Trout, 1965). Mentega putih merupakan salah satu komponen utama dalam es krim. Mentega putih membentuk globula lemak akibat emulsifikasi dan permukaannya ditutupi oleh pengemulsi (gelatin) dan selanjutnya dikelilingi oleh protein susu seperti kasein. Adanya kombinasi pengemulsi, globula lemak menjadi halus dan stabil. Globula lemak yang homogen dalam es krim akan menggabung selama *aging* dan saling berkumpul kemudian akan terserap pada permukaan gelembung udara untuk membentuk membran globula lemak.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui penambahan gelatin dan mentega putih (*shortening*) pada *mellorine* yang disukai oleh panelis.

## **METODOLOGI**

### **Bahan dan alat**

Bahan yang digunakan mentega putih, kacang gude, kacang tanah, formal dehid, natrium hidroksida, metanol, kloroform, kalium oksalat, akuades, kertas saring dan indikator phenolptalin. Alat yang digunakan timbangan elektrik, Kjeldahl set, refraktometer, sentrifus, *ice cream maker* dan alat gelas.

### **Metode penelitian**

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah faktorial, dua faktor yang disusun secara acak lengkap, masing-masing perlakuan kombinasi diulang dua kali. Faktor pertama penambahan shortening (9, 10, 11 dan 12% b/v), dan faktor kedua penambahan gelatin (0,2, 0,3, 0,4 dan 0,5 % b/v)

Parameter yang diamati meliputi kadar protein dan kadar lemak (Sudarmadji, dkk. 2007), over run (hadiwiyoto, 1983), total padatan terlarut (AOAC, 1984), waktu pelelehan (Nelson and Trout, 1965), kestabilan emulsi (Lissant, 1994) dan uji organoleptik (rasa dan tekstur, Rahayu, 2001).

Peubah tetap meliputi kacang gude 80% b/v, kacang tanah 20% b/v, gula 17% b/v, lesitin 0,1 b/v, susu skim 12% b/v, NaOH 0,2% b/v, kacang gude: air = 1:3, bahan (kacang gude dan kacang tanah):air = 1:4, lama pembekuan (*ice cream maker*) 29 menit, volume susu kacang gude+kacang tanah: 500 ml.

### **Prosedur penelitian**

#### **1. Pembuatan susu kacang gude dan kacang tanah**

Kacang gude disortasi dari kotoran dan biji yang busuk dan pecah, kemudian dikupas kulitnya dan dicuci. Selanjutnya direndam dalam larutan NaOH 2% mendidih selama 6 menit ( kacang gude: larutan NaOH=1:3) kemudian dicuci. Kacang tanah yang sudah dikupas dan bersih diblansing pada suhu 85°C selama 5 menit, kemudian dikupas kulit arinya dalam air dingin. Kacang gude dan kacang tanah = 80:20 dilakukan proses penggilingan dengan penambahan air panas (85°C) 4 kali bahan kemudian disaring.

#### **2. Pembuatan es krim kacang gude kacang tanah**

Menimbang bahan-bahan sesuai perlakuan lalu dicampur, selanjutnya dipasteurisasi pada 85°C selama 3 menit. Campuran tersebut kemudian di *mixer* dan didinginkan (*aging*) selama 4 jam selanjutnya dimasukkan ke *ice cream maker* selama 20 menit, kemudian masukkan ke freezer selama 24 jam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis bahan baku

Tabel 1. Hasil analisis kacang gude, kacang tanah dan susu kacang gude-kacang tanah

Bahan	Kadar protein (%)	Kadar lemak (%)	Total padatan terlarut (%)
Kacang gude	19,875	3,493	
Kacang tanah	34,096	44,691	
Campuran susu kacang gude & kacang tanah	4,857	2,135	20,083

Perbedaan hasil analisis dengan literatur disebabkan oleh umur panen, iklim, daerah tanam dan varietas bahan.

### Analisis mellorin

Tabel 2. Hasil analisis protein, lemak dan stabilitas emulsi mellorin

Mentega putih (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Stabilitas Emulsi (%)	Gelatin (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Stabilitas Emulsi (%)
9	8,194 <sup>a</sup>	10,788 <sup>a</sup>	50,906 <sup>a</sup>	0,2	7,935 <sup>a</sup>	10,788 <sup>a</sup>	50,906 <sup>a</sup>
10	8,198 <sup>a</sup>	11,199 <sup>ab</sup>	53,375 <sup>b</sup>	0,3	8,144 <sup>b</sup>	11,199 <sup>a</sup>	51,375 <sup>b</sup>
11	8,330 <sup>a</sup>	11,917 <sup>ab</sup>	55,968 <sup>c</sup>	0,4	8,333 <sup>c</sup>	11,474 <sup>a</sup>	55,768 <sup>c</sup>
12	8,380 <sup>a</sup>	11,609 <sup>b</sup>	58,218 <sup>d</sup>	0,5	8,879 <sup>d</sup>	11,609 <sup>a</sup>	58,233 <sup>d</sup>

keterangan : Nilai yang didampingi huruf yang tidak sama dalam 1 kolom menunjukkan berbeda nyata ( $\alpha=0,05$ )

### Protein

Pada penambahan mentega putih tidak menunjukkan pengaruh nyata pada kadar protein mellorin. Semakin tinggi penambahan mentega putih, kadar protein mellorin semakin tinggi. Hal ini disebabkan meningkatnya kandungan protein pada mentega putih yang ditambahkan. Protein pada mentega putih 0,9% (Hui, 1992). Pada penambahan gelatin terjadi perbedaan yang nyata pada kadar protein mellorin.

Semakin tinggi penambahan gelatin, maka kadar protein mellorin semakin tinggi pula. Hal ini disebabkan kandungan protein yang ditambahkan semakin besar. Kandungan protein gelatin 84-90% (Anonymous, 2001). Gelatin merupakan suatu tipe protein yang terdiri dari susunan asam-asam amino yang saling bergabung untuk membentuk berbagaitipe protein, sehingga dengan makin meningkatnya konsentrasi gelatin yang ditambahkan, akan makin meningkat kadar protein mellorin.

## **Lemak**

Terjadi perbedaan yang nyata pada penambahan mentega putih terhadap kadar lemak mellorin. Semakin tinggi penambahan mentega putih, maka kadar lemak meningkat. Hal ini disebabkan kandungan lemak pada mentega putih yang ditambahkan semakin besar. Menurut Solihin (1997) mentega putih merupakan komponen es krim yang ditambahkan sebagai lemak, sehingga semakin meningkat konsentrasi mentega putih yang ditambahkan, maka semakin meningkat pula kadar lemaknya. Hui (1992) kadar lemak mentega putih 81,1%.

Tidak terjadi perbedaan yang nyata pada penambahan gelatin terhadap kadar lemak melorin. Semakin tinggi gelatin yang ditambahkan, maka kadar lemak melorin semakin tinggi. Hal ini disebabkan berfungsi sebagai stabilizer, lebih bersifat hidrofilik, yang lebih suka mengikat air daripada lemak. Anonymous (2001) gelatin tidak mengandung lemak.

## **Stabilitas emulsi**

Terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan mentega putih terhadap stabilitas emulsi. Semakin tinggi penambahan mentega putih, maka stabilitas emulsi semakin tinggi pula. Hal ini disebabkan lemak pada mentega putih berfungsi sebagai pembentuk struktur mellorin. Lemak menstabilkan struktur mellorin dengan cara melapisi gelembung udara yang terjadi selama pengadukan dan menahan udara yang terperangkap didalamnya. Menurut Friberg and Larsson (1997), lemak berperan sangat penting dalam adonan es krim selama pembekuan dan dalam pembentukan struktur es krim, Adanya kekurangan kandungan lemak dalam adonan es krim akan mempengaruhi pertumbuhan kristal lemak. Namun kandungan lemak yang terlalu tinggi akan menyebabkan proses pembekuan yang sulit dan struktur es krim yang buruk.

Terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan gelatin terhadap stabilitas emulsi. Semakin tinggi gelatin yang ditambahkan, maka stabilitas emulsi semakin tinggi pula. Hal ini disebabkan oleh partikel mentega putih mempunyai kemampuan untuk menstabilkan emulsi. Jeremiah (1996) menyatakan stabilizer mempunyai kemampuan untuk menstabilkan emulsi yang terbentuk dengan cara mengikat molekul air bebas dalam adonan dan juga berinteraksi dengan air membentuk gel adonan sehingga meningkatkan



viskositas adonan. Selama proses pengembangan adonan, protein yang berada di permukaan gelembung udara akan berinteraksi dengan emulsifier, kompleks protein emulsifier ini akan bergabung dengan lemak yang berada di lapisan atas adonan dan membentuk globula yang lebih besar (Marshall and Goff, 2003)

Tabel 3. Hasil analisis total padatan, over run, daya leleh, tekstur dan rasa mellorin.

Mentega Putih (%)	Gelatin (%)	Total padatan (%)	Over run (%)	Daya leleh (menit/ 10 gram)	Tekstur	Rasa
9	0,2	30,550 <sup>a</sup>	43,50 <sup>a</sup>	60,50 <sup>a</sup>	1,55	1,45
	0,3	30,653 <sup>a</sup>	45,00 <sup>b</sup>	61,50 <sup>ab</sup>	1,90	1,65
	0,4	31,802 <sup>b</sup>	46,50 <sup>c</sup>	62,50 <sup>b</sup>	2,10	2,00
	0,5	31,806 <sup>c</sup>	48,00 <sup>d</sup>	63,50 <sup>bc</sup>	2,30	2,35
10	0,2	32,651 <sup>c</sup>	48,50 <sup>de</sup>	64,50 <sup>c</sup>	2,40	2,50
	0,3	32,803 <sup>c</sup>	50,75 <sup>e</sup>	65,50 <sup>cd</sup>	2,85	2,90
	0,4	33,803 <sup>d</sup>	51,75 <sup>f</sup>	66,75 <sup>d</sup>	3,10	3,00
	0,5	33,806 <sup>d</sup>	52,75 <sup>g</sup>	67,50 <sup>de</sup>	3,55	3,40
11	0,2	34,651 <sup>e</sup>	53,75 <sup>h</sup>	69,00 <sup>e</sup>	3,90	3,55
	0,3	34,805 <sup>e</sup>	55,50 <sup>i</sup>	70,00 <sup>ef</sup>	4,00	3,75
	0,4	34,806 <sup>e</sup>	58,25 <sup>j</sup>	70,50 <sup>f</sup>	4,15	4,05
	0,5	35,802 <sup>f</sup>	60,00 <sup>k</sup>	71,75 <sup>fg</sup>	4,35	4,30
12	0,2	34,803 <sup>f</sup>	58,75 <sup>l</sup>	72,50 <sup>g</sup>	3,55	3,50
	0,3	33,802 <sup>g</sup>	57,75 <sup>lm</sup>	74,50 <sup>h</sup>	3,45	3,35
	0,4	32,301 <sup>g</sup>	55,50 <sup>m</sup>	76,50 <sup>i</sup>	3,40	3,05
	0,5	31,802 <sup>h</sup>	53,50 <sup>n</sup>	78,00 <sup>j</sup>	3,85	2,35

keterangan : Nilai yang didampingi huruf yang tidak sama dalam 1 kolom menunjukkan berbeda nyata ( $\alpha=0,05$ )

### Total padatan

Terdapat interaksi antara penambahan gelatin dan mentega putih, masing-masing berpengaruh nyata terhadap total padatan mellorin. Semakin tinggi penambahan mentega putih dan gelatin, maka total padatan meningkat. Hal ini disebabkan mentega putih bersifat padat dan tidak meleleh pada suhu kamar dan dapat membentuk dispersi dan berubah menjadi cairan kental. Gelatin dapat bergabung dengan air dan minyak untuk membentuk struktur yang berbeda. Considine and Considine (1982) menyatakan gelatin mengandung protein yang besar dan kompleks, yang dapat bergabung bersama air dan minyak dalam adonan mellorin untuk membentuk suatu struktur molekul yang berbeda. Menurut Nelson and Trout (1965) sumber total padatan terlarut berasal dari gula, susu skim, shortening dan stabilizer.

## **Over run**

Terdapat interaksi antara penambahan mentega putih dan gelatin serta keduanya berbeda nyata. Semakin tinggi penambahan mentega putih dan gelatin, maka over run meningkat, tetapi pada penambahan mentega putih 12% mengalami penurunan. Hal ini disebabkan interaksi antara mentega putih (lemak) dan gelatin (stabilizer) akan terjadi pemerangkapan udara yang lebih baik. Udara lebih mudah terperangkap karena peningkatan viskositas dari adonan yang ditimbulkan, mellorin menjadi lebih ringan.

Selain lemak, penambahan gelatin juga akan meningkatkan over run (Eckless, 1984). Peningkatan kadar lemak akan meningkatkan over run, karena kemampuan adonan dalam menstabilkan gelembung-gelembung udara yang terperangkap dalam adonan (Goff, 2002), dan pembentukan gelembung udara yang stabil dipengaruhi oleh lemak yang menggabung (Hagenbart, 1996), sehingga akan menaikkan volume produk yang dapat meningkatkan over run produk. Jeremiah (1996) menyatakan fungsi lemak membantu memberi *body*, meningkatkan rasa gurih (*richness*), menghasilkan kecepatan meleleh yang diinginkan dan menghasilkan karakteristik tekstur yang lembut pada es krim. Gelatin pada es krim berfungsi untuk mengikat air dalam jumlah besar dan membentuk jaringan yang akan menghambat pergerakan molekul air, sehingga kristal es yang terbentuk kecil-kecil. Gelatin dapat juga berfungsi sebagai koloid dan tipenya adalah hidrofobik. Butir-butir gelatin tidak larut dalam air dingin tetapi dapat dengan mudah menyerap air yang dipercepat pada suhu yang rendah. Kemampuan menyerap air mencapai 6-8 kali berat bahan sehingga cepat mengembang (Eckless, 1984).

## **Kecepatan meleleh**

Terdapat interaksi antara penambahan mentega putih dan gelatin dan keduanya berbeda nyata. Semakin tinggi penambahan mentega putih dan gelatin, maka kecepatan meleleh semakin menurun (lama). Hal ini disebabkan titik cair mentega putih yang tinggi menyebabkan mellorin menjadi lambat meleleh pada suhu kamar, sedangkan gelatin dapat menyebabkan kekentalan dari adonan meningkat, karena molekul air akan banyak terperangkap dalam struktur 3 dimensi akibat adanya ikatan silang yang dibentuk oleh susunan heliks dan interaksinya. Selaput yang terbentuk melindungi komponen mellorin

dari pengaruh suhu luar dan membatasi mobilitas air pada emulsi. Peningkatan jumlah air bebas yang terperangkap akan menghasilkan mellorin yang lambat meleleh. Chambell (1975) menyatakan kecepatan meleleh secara umum disebabkan oleh stabilizer, emulsifier, bahan-bahan dan kondisi pemrosesan serta kondisi penyimpanan. Gaman and Sherington (1992) menyatakan gelatin yang digunakan dalam pembuatan es krim akan menyokong terhadap pembentukan body dan tekstur yang halus serta memperbaiki karakteristik pelelehan.

### **Tekstur**

Penambahan mentega putih dan gelatin semakin tinggi memberikan tekstur yang semakin meningkat pula. Penggunaan mentega putih yang terlalu banyak dalam adonan akan meningkatkan kandungan asam lemak tak jenuh yang mengakibatkan menurunnya kemampuan adonan untuk membentuk dan mempertahankan sistem emulsi sehingga semakin besar cairan yang terikat. Memberikan pengaruh terhadap total padatan yang berpengaruh pula terhadap tekstur yang terbentuk Ketaren (1989), mentega putih mengandung asam lemak tak jenuh sebesar 55-65%. Kenaikan jumlah asam lemak tidak jenuh akan menurunkan kemampuan adonan untuk membentuk dan mempertahankan sistem emulsi, sehingga semakin besar cairan yang terikat. Menurut Hui (1992) tekstur es krim ditentukan oleh padatan dalam adonan, konsentrasi gula, kekentalan dan retensi pelelehan.

### **Rasa**

Semakin tinggi penambahan mentega putih dan gelatin, maka rasa mellorin semakin meingkat. Hal ini disebabkan mentega putih mempunyai rasa gurih, sedangkan gelatin yang berupa polisakrida tidak berasa. Penambahan mentega putih dan gelatin yang terlalu banyak menurunkan rasa, karena rasa gurih yang berlebihan sehingga tidak disukai panelis. Menurut Arbuckle (1966) lemak memberikan rasa gurih dan tekstur yang lembut pada es krim.

## KESIMPULAN

1. Terdapat interaksi antara penambahan mentega putih dan gelatin terhadap total padatan terlarut, over run, daya leleh, tekstur dan rasa. Tidak ada interaksi terhadap kadar protein, kadar lemak dan stabilitas emulsi.
2. Penambahan mentega putih 11% dan gelatin 0,4% merupakan kombinasi perlakuan terbaik, dengan kadar protein 8,33%, kadar lemak 11,917%, stabilitas emulsi 55,968%, total padatan terlarut 34,806%, overrun 58,25%, daya leleh 70,50 menit/10 gram, nilai tekstur 4,15 dan nilai rasa 4,05.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2005, The Colombia Encyclopedia Sixht Edition. Colombbian University Press.
- Arbuckle, W.S., 1996, Ice Cream. The AVI Publishing Company Inc., Wesport, Connecticut.
- Champbell, J.R. and R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wootan, 1975, The Science of Providing Milk for Man, Mc. Graw Hill Book Company, New York
- Considine, D.M. and G.D. Considine, 1982, Food and Food Production Encyclopedia 2<sup>nd</sup>.edition, Van Nestrand Reinhold Company, New York.
- Eckles, C.H., W.B. Comb and H. Macy, 1984, Milk and Milk Product, Mc. Graw Inc.New York.
- Friberg, S.E. and K. Larsson, 1997, Food Emulsion, Third Edition, Revised and Expanded, Marcell Dekker Inc., New York.
- Gaman dan Sherrington, 1994, Ilmu Pangan Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi, Gadjah mada University Press, Yogyakarta.
- Hagenbart, S., 1996, The Ice Cream Evolution, <http://www.foodproductdesign.com/Archive/1996/1996cs.html>. Diakses 15 Nopember 2005.
- Hui, Y.H., 1992, Encyclopedia of Food Science and Technology, Vol.3, John Wiley and Sons Inc., New York.

- Jeremiah, I.E., 1996, Freezing Effect on Food Quality, Agriculture and Agri Food, Canada Research Guter La Combo, Alberta, Marckl Dekker Inc., Canada.
- Ketaren, S., 1986, Minyak dan Lemak Pangan, Universitas Indonesia UI Press, Jakarta.
- Marshall, R.T, H.D. Goff and R.W. Hartel, 2003, Ice Cream, Sixht Edition, Klower Academic, Plenum Publisher, new York.
- Nellson, J.A. and G.M. Trout, 1965, Judgling Dairy Product, 4<sup>th</sup> Edition, The Olsen Publishing Co., Michigan.
- Rahayu, W. P., 2001, Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik, Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. Dan Suhardi, 2007, Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian, Liberty, Yogyakarta